

Ánade rabudo – *Anas acuta* Linnaeus, 1758

Manuel Parejo

Departamento de Anatomía Biología Celular y Zoología
Facultad de Ciencias, Universidad de Extremadura, Badajoz

Fecha de publicación: 24-07-2020



(©) J. M. Varela

Sistemática

Perteneciente al grupo de los ánades de superficie (Tribu *Anatini*), que forman parte del orden *Anseriformes* dentro de la familia *Anatidae*. Esa tribu incluye a las especies de anátidas más abundantes y cosmopolitas del planeta (Carboneras, 1992).

Identificación

Ánade de superficie de tamaño medio, entre 51-76 cm de longitud (teniendo en cuenta la rectriz central) y 79-87 cm de envergadura, por lo que existe la posibilidad de confundir por tamaño con el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*), aunque éste es más pesado. La silueta estilizada y la larga cola puntiaguda (*acuta* hace referencia a afilado) de los machos en plumaje nupcial es un carácter distintivo a distancia con respecto a otras especies de ánades de superficie. Las hembras son similares por su plumaje a las de ánade azulón y ánade friso (*Mareca strepera*), siendo de tamaño intermedio entre ambas especies. No obstante, la cola larga y puntiaguda y el pico grisáceo también las diferencia claramente de las hembras de las otras dos especies. Machos y hembras poseen espejuelo de tonalidades verdes, menos intenso que el del cuchara común (*Spatula clypeata*) y el de la cerceta común (*Anas crecca*), sobre todo en el caso de las hembras. Las alas son largas y estrechas, lo que unido al largo cuello y larga cola hace que su silueta sea muy característica en vuelo. Posados en el agua los machos presentan una silueta distintiva, que recuerda a un cisne de pequeño tamaño. Son voladores extremadamente elegantes y rápidos, a su paso durante el vuelo generan un siseo característico y suelen zigzaguear desde grandes alturas antes de nivelarse para posarse sobre el agua.

Descripción

Adulto: Los machos con plumaje nupcial tienen la cabeza y la garganta de color marrón chocolate, delimitado por una línea blanca que asciende desde el cuello hasta la mejilla y la nuca negra con reflejos verdes y violetas (Figura 1). El vientre y el pecho son blancos, y la espalda y los flancos son de color gris y blanco estriado. Las plumas terciarias y escapulares de los machos son alargadas, grises con una línea central negra las primeras y de color negro con estrechos márgenes blancos u ocráceos las segundas. La cola es negra tanto en la parte superior como inferior y las rectrices centrales son más largas que el resto de plumas de la cola (hasta 10 cm más largas; Mouronval 2016). El pico presenta colores azul y negro claramente delimitados (Figura 1). El espejuelo es verde oscuro con reflejos violetas, flanqueado por una banda color ocre en la parte superior y blanca más ancha y conspicua en la inferior (Figura 1). Los machos con plumaje en eclipse, son muy similares a las hembras, pero con las plumas terciarias y escapulares más largas y grises. Las hembras tienen un plumaje pardo pálido, con tonalidades marrones en la cabeza, espalda y escapulares. Las plumas escapulares son de color marrón oscuro con márgenes que van del ocre a tonos rojizos (algunas de ellas presentan puntos o rayas del mismo tono que el margen). La cola, aunque no tan larga como en los machos, destaca por ser más larga que la de las hembras de otras especies de plumaje similar. El pico es gris y azul oscuro (Figura 2), a diferencia de los machos con los colores no tan claramente separados. El espejuelo de las hembras es de color bronce con reflejos verdes y violetas, delimitado por una banda poco visible de color ocre claro en la parte superior y una blanca muy visible en la inferior (Figura 2). Las patas y pies de ambos sexos van del gris azulado al gris oscuro (Coronado et al., 1974; Cramp y Simmons, 1977; Madge y Burn, 1988).



Figura 1. Macho adulto de ánade rabudo con plumaje nupcial (©) C. Corbacho.



Figura 2. Comparación de una hembra adulta y juvenil de ánade rabudo (hembra adulta parte inferior y hembra juvenil parte superior, en ambas imágenes) (©) C. Corbacho.

Juvenil: Los individuos juveniles tienen un plumaje pardo pálido. La cola, al igual que la de las hembras, destaca por ser más larga a la de otros ánades de superficie con plumaje similar. El pico es de color gris oscuro y el espejuelo bronce sin apenas iridiscencia en las hembras y muy parecido a los adultos en los machos, aunque menos vistoso (Figuras 2 y 3; Coronado et al., 1974; Cramp y Simmons, 1977; Madge y Burn, 1988).



Figura 3. Plumaje del ala de un macho juvenil de ánade rabudo (©) C. Corbacho.

Biometría y masa corporal

Individuos invernantes en Extremadura capturados en Badajoz (Datos del Grupo de Investigación de Biología de la Conservación, Universidad de Extremadura, Adultos: machos $n = 64$, hembras $n = 50$. Juveniles: machos $n = 25$, hembras $n = 59$). Se proporciona el rango de variación (medidas en mm, masa en g) y la media entre paréntesis:

Adultos silvestres

Macho: ala, 259,0 – 292,0 (278,38); tarso, 39,80 – 47,13 (43,09); pico, 36,99 – 55,23 (50,55); masa corporal, 756,0 – 1.245,0 (1.048,51).

Hembra: ala, 243,0 – 270,0 (256,55); tarso, 38,07 – 46,05 (41,12); pico, 35,49 – 52,78 (46,61); masa corporal, 677,0 – 1.168,0 (868,4).

Juveniles silvestres

Macho: ala, 255,0–287,0 (271,44); tarso, 39,14 – 47,15 (43,05); pico, 47,89 – 54,69 (50,15); masa corporal, 847,0 – 1113,0 (964,04).

Hembra: ala, 237,0 – 271,0 (255,61); tarso, 36,97 – 43,83 (40,46); pico, 42,45 – 52,33 (46,48); masa corporal, 622,0 – 1027,0 (832,28).

En el oeste de Francia, según los resultados obtenidos por Blais et al., (2001) en el momento de la eclosión de 8 pollos silvestres de ánade rabudo, la longitud media del tarso y pico fue de 28,0 mm \pm 0,2 [error estándar] y 15,5 mm \pm 0,1 [error estándar] respectivamente, mientras que la masa corporal fue de 28,0 g \pm 0,4 [error estándar].

Variación geográfica

El ánade rabudo es una especie monotípica distribuida por gran parte de la región Holártica (Cramp y Simmons, 1977). Anteriormente algunos autores consideraban subespecies del ánade rabudo las dos subespecies del ánade de Eaton, *Anas eatoni eatoni* y *A. e. drygalskii*, endémicas de las islas Kerguelen y de las Crozet respectivamente, dos archipiélagos subantárticos del océano Índico de administración francesa (Carboneras, 1992). Actualmente se considera una especie diferente, que se encuentra catalogada como “Vulnerable” a nivel mundial (BirdLife International, 2020).

Muda

Adulto: Los individuos adultos realizan una muda completa post-nupcial. Ambos sexos presentan una asincronía en el proceso de muda, ya que las hembras mudan entre enero y abril las plumas de la parte superior y un número variable de cobertoras, terciarias y rectrices, mientras que los machos mudan esas plumas entre mayo y julio. Posteriormente mudan las plumas de vuelo, quedando sin la capacidad de volar alrededor de cuatro semanas (período conocido como mancada), que tiene lugar entre julio y mediados de septiembre en los machos y entre agosto y mediados de octubre en las hembras. La muda parcial pre-nupcial comprende plumas corporales, rectrices y terciarias, comenzando poco después de finalizar la muda de las plumas de vuelo. Finalmente, el plumaje nupcial se completa a partir de noviembre en los machos y diciembre en las hembras, aunque algunas plumas corporales, terciarias y rectrices no se mudan hasta la primavera, especialmente en las hembras (Baker, 1993; Demongin, 2016).

Juvenil: Los individuos juveniles, mudan las plumas de la cabeza, corporales y rectrices durante la muda parcial post-juvenil, entre agosto y noviembre. Seguidamente (en ocasiones se solapa), realizan una muda parcial pre-nupcial, mudando la mayor parte de las plumas del cuerpo, algunas o todas las terciarias, cobertoras terciarias y algunas o todas las rectrices, desde octubre a diciembre, aunque algunos juveniles retienen las escapulares, las de la espalda y las del vientre. Frecuentemente, no mudan las rectrices y las terciarias hasta la primavera, en especial las hembras (Baker, 1993; Demongin, 2016).

Pollo: Los resultados obtenidos por Blais et al. (2001) sobre el desarrollo del plumaje de pollos de ánade rabudo nacidos en humedales del oeste de Francia, muestran que a los 12 días tras la eclosión se hacen visibles debajo del plumón las primeras vainas, correspondientes a las

plumas escapulares y a las cobertoras de la parte inferior de las alas. En esa misma semana aparecen las vainas de las plumas rectrices. Mientras que las de las rémiges secundarias y primarias aparecen durante la tercera semana, seguidas por la aparición de las vainas de las plumas terciarias, la parte inferior de la cola y las cobertoras de la barbilla y lore. En la cuarta semana ya aparecen las vainas del resto de plumas de la cabeza, garganta, pecho, abdomen y flancos, así como las cobertoras primarias y secundarias. Y en la quinta semana aparecen las vainas de las plumas del manto y el dorso, junto con las de las cobertoras superiores de la cola y las de las tibias. De manera que a los 52 días tras la eclosión los pollos comienzan a realizar vuelos cortos. Finalmente, el plumaje juvenil se completa aproximadamente a los 110 días. Normalmente a los dos días de la aparición de las vainas estas se rompen haciéndose visibles las plumas (Blais et al., 2001).

Voz

Es una especie silenciosa. Los machos emiten un zumbido, simultáneo a un silbido corto y claro, muy parecido al de la cerceta común (*Anas crecca*), pero más bajo. Durante el cortejo la hembra emite un graznido profundo, mientras que el macho emite un sonido nasal suave, al mismo tiempo que estira y encoge el cuello. En circunstancias de peligro, la hembra emite un croar grave y el macho un sonido nasal alargado. Aunque los sonidos que emite esta especie son similares a los de la cerceta común el tono es más grave, alargado y amortiguado (sonograma en Cramp y Simmons, 1977; Fox, 2005).

Grabaciones obtenidas en internet:

Lluís Brotons, XC552809. Accesible en www.xeno-canto.org/552809

Nelson Conceição, XC508329. Accesible en www.xeno-canto.org/508329

Hábitat

Los grupos de la familia *Anatidae* (patos, gansos y cisnes) se encuentran estrechamente ligados a ambientes acuáticos, con diferentes preferencias en cuanto a la profundidad, la calidad del agua o la vegetación existente según la especie (Carboneras, 1992; Pernollet et al., 2015; Lehtikoinen et al., 2016). El ánade rabudo puede llegar a utilizar diferentes humedales naturales a lo largo del ciclo anual, tales como marismas, lagunas o ríos (Carboneras, 1992; Fox, 2005; Zwarts et al., 2009), normalmente con aguas poco profundas lo que les facilita la obtención de alimento (Dessborn et al., 2011). En Europa, a partir del siglo XX se han producido cambios sustanciales en el uso y la gestión de la tierra, que han convertido las regiones tradicionales de invernada, parada migratoria y reproducción del ánade rabudo en una matriz de hábitats transformados por el hombre, facilitando a esta especie la utilización de humedales artificiales (p.ej., arrozales, salinas, embalses, balsas de acuicultura o lagunas artificiales; Ferrer, 1982; Martínez-Abraín, 1999; Navedo et al., 2012; Bregnballe et al., 2014; Elphick, 2015; Lehtikoinen et al., 2016).

Época no reproductora

Los ánades de superficie presentan, al igual que gansos y cisnes, una alta fidelidad por las regiones de invernada (Robertson y Cooke, 1999), aunque tal fidelidad puede verse afectada si se producen importantes cambios en el hábitat (Mulhern et al., 1985; Guillemain et al., 2009). El ánade rabudo, como otros ánades de superficie, durante la invernada generalmente se congrega formando grupos de varios miles de individuos en zonas inundadas abiertas, que utilizan como áreas de descanso por el día, para desplazarse en pequeños grupos a las áreas de forrajeo por la noche (Ferrer, 1982; Martínez-Abraín, 1999; Legagneux et al., 2009; Parejo et al., 2019). La población europea de ánade rabudo ocupa durante el invierno mayormente zonas de marismas y embalses de riego, próximos a amplias extensiones de arrozales y otros cultivos de regadío (Ferrer, 1982; Scott y Rose, 1996; Martínez-Abraín, 1999; Zwarts et al., 2009; Molina y Prieta, 2012; Parejo et al., 2019). En la península Ibérica, los embalses fueron proporcionalmente más utilizados durante la década de 1970 cuando los humedales naturales presentaban niveles de agua más bajos, aunque en comparación con otros ánades de superficie, el ánade rabudo fue el que hizo un menor uso de esos embalses durante dicho periodo (Amat y Ferrer, 1988). En las marismas del Guadalquivir (Amat, 1980) y delta del Ebro

(Ferrer, 1982) utiliza preferentemente masas de agua de gran superficie (véase también Coronado et al., 1974).

Las poblaciones más importantes que invernan en la península Ibérica ocupan regiones con amplias extensiones de cultivos de arroz, que utilizan principalmente como áreas de forrajeo (Molina y Prieta, 2012). Precisamente, la proximidad de una gran superficie de arrozales (aprox. 25.000 ha) a numerosos embalses de riego ha facilitado el uso de esos embalses por importantes números de ánades rabudos en Extremadura durante las décadas recientes (Navedo et al., 2012; Parejo et al., 2019). Según Amat, (1980) el ánade rabudo se mostró más selectivo en el uso de distintos medios acuáticos en las marismas del Guadalquivir que la mayoría de especies de anátidas invernantes en esa área, utilizando principalmente grandes lucios (lagunas; Castrillo-Díaz, 1994) y las marismas de la Reserva Biológica de Doñana, sin embargo durante la migración primaveral utilizan una mayor diversidad de medios acuáticos (véase más adelante). Para alimentarse durante la noche, el ánade rabudo selecciona principalmente arrozales con rastroyo, inundados (14-20 cm de profundidad) y con grava presente en el suelo que no supere los 0,5 cm de diámetro (Parejo et al., 2019). Ocasionalmente también utilizan tablas de arroz de gran superficie, inundadas y sin rastroyo como áreas de descanso durante las horas de luz (obs. personal).

A lo largo de la migración los ánades rabudos utilizan hábitats recién inundados y de carácter efímero (Cramp y Simmons, 1977), además de zonas de cultivo de arroz como por ejemplo los arrozales del delta del Ebro (Ferrer, 1982), de la Camarga francesa (Tamisier y Grillas, 1994; Tourenq et al., 2001) o del valle del Po (Longoni, 2010; Dessborn et al., 2011), que constituyen importantes áreas de parada migratoria (véase también Parejo et al., 2015). Las áreas de parada son importantes elementos en el ciclo anual del ánade rabudo, que les permiten recuperar reservas de energía para continuar su migración y además, en el caso de las paradas migratorias durante la migración de primavera, obtener nutrientes esenciales para la reproducción (Arzel y Elmberg, 2004; Arzel et al., 2006; Parejo et al., 2015).

Hábitat de reproducción

La población reproductora en la península Ibérica es de pequeño tamaño y está sujeta a variaciones numéricas anuales dependiendo principalmente de que las condiciones meteorológicas sean favorables (especialmente tras inviernos lluviosos). Los humedales seleccionados presentan poca profundidad y abundante vegetación subacuática, con diversas plantas herbáceas y juncos dónde ubican los nidos, aunque también en ocasiones sitúan los nidos en cultivos cercanos al agua (Molina et al., 2003; Molina, 2009), o en pequeñas islas de vegetación terrestre (denominadas vetas; véase Biología de la reproducción) en las marismas del Guadalquivir (M. Máñez, com. pers.).

Tamaño de la población

Invernada

El ánade rabudo ha sido tradicionalmente una especie abundante en España durante la época no reproductora. De hecho, Chapman, (1888) lo consideró la anátida invernante más numerosa en las marismas del Guadalquivir a finales del siglo XIX. La llegada de los individuos migratorios se registra entre los meses de septiembre y octubre, mientras que el abandono de las áreas de invernada para comenzar la migración de primavera ocurre entre marzo y abril, registrándose los valores máximos de población entre diciembre y febrero (Figura 4; Amat, 1981, 1984; Ferrer, 1982; Navarro-Medina y Navarro-García, 1982; Rendón et al., 2008; Parejo, 2018). Muchos de los individuos censados en los humedales ibéricos durante las épocas de migración probablemente estén en tránsito hacia o desde otras zonas tradicionales de invernada para la población europea de ánade rabudo situadas en el Sahel (véase Distribución Geográfica; Zwarts et al., 2009).

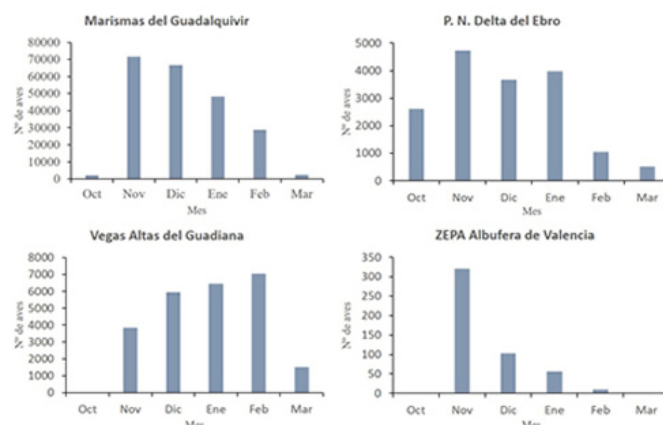


Figura 4. Resultados de censos mensuales de ánades rabudos invernantes en las marismas del Guadalquivir (ESPN; Estación Biológica de Doñana - CSIC), Parque Natural del Delta del Ebro (Bigas y Curcó, 2016, 2018), Vegas Altas del Guadiana (datos propios), durante el invierno 2014/2015, y en la albufera de Valencia durante el invierno 2015/2016 (Giménez-Ripoll, 2017).

La importancia relativa que distintas regiones españolas tienen para el ánade rabudo durante la invernada ha variado ligeramente a lo largo de las últimas décadas. Así, en las décadas de 1960-1980, el ánade rabudo se concentraba principalmente en las marismas del Guadalquivir, delta del Ebro y albufera de Valencia (Bernis, 1964; Amat et al., 1985; Dolz-García y Gómez-López, 1988). Los censos realizados entre 1990 y 2001 pusieron de manifiesto que más del 70% de los ánades rabudos invernantes en España se concentraban en las marismas del Guadalquivir y delta del Ebro (Molina et al., 2003). Durante 1984-2004, la población invernante en la Comunidad Valenciana mostró una tendencia decreciente (Gómez-López et al., 2006), lo que contribuyó a la menor relevancia de esta región para la especie en el contexto nacional actual. De hecho, en las décadas más recientes las principales poblaciones invernantes se situaron en las marismas del Guadalquivir, Vegas Altas del Guadiana y delta del Ebro (89,42 % de la población invernante; Tabla 1) (Molina y Prieta, 2012).

Tabla 1. Población media invernante de ánade rabudo en España. Elaboración a partir de diferentes fuentes: período 1992-1994 y 2000-2002 datos obtenidos de (Martí y Del Moral, 2003; Gonzáles y Pérez-Aranda, 2011), período 2008-2010 datos obtenidos de (Molina y Prieta, 2012), período 2016-2018 datos obtenidos de la base de datos del programa de censo internacional de aves acuáticas SEO/BirdLife, (<http://www.acuaticas.org>; Fecha de consulta 29/02/2020), completada con datos del ESPN (Estación Biológica de Doñana – CSIC) (*) y datos propios (**).

	1992-1994	2000-2002	2008-2010	2016-2018
Andalucía	13.546	16.927	18.047	22.202*
Extremadura	1.275	484	6.894	2.115**
Cataluña	2.941	4.037	4.066	3.003
Comunidad Valenciana	1.048	353	1.419	75
Galicia	633	681	647	421
Otras comunidades	1.394	1.287	1.366	180

Según los censos aéreos mensuales, la población invernante en las marismas del Guadalquivir ha mostrado un fuerte incremento a partir de los inicios del presente siglo, ya que la media de los valores máximos anuales del periodo 1977/1978-1999/2000 fue de 15.000 aves frente a las 41.000 del periodo 2000/2001-2012/2013 (Máñez y Arroyo, 2014). Por otra parte, el promedio mensual de individuos censados desde avioneta a lo largo de la invernada oscila entre algo más de 12.000 ejemplares en el mes de febrero y los 18.000 de diciembre y enero para el periodo 1979/80-2012/2013 (Máñez y Arroyo, 2014). Así los datos de los últimos 50 años

muestran que Doñana en la actualidad es uno de los lugares de invernada más importantes de Europa para el ánade rabudo (Figura 5).

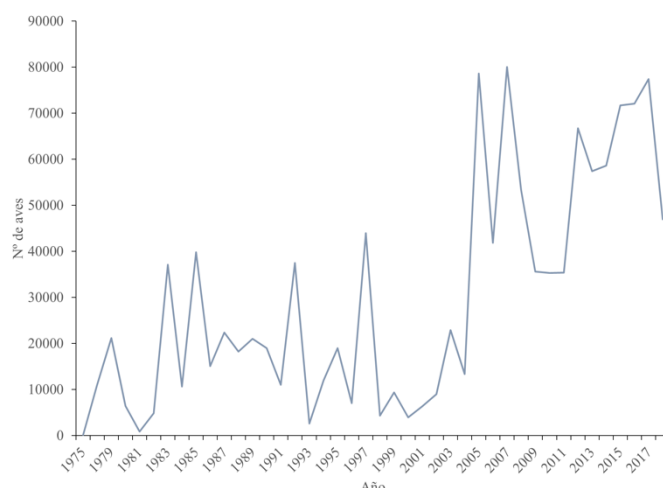


Figura 5. Censos aéreos de ánades rabudos en el parque nacional de Doñana durante los meses de diciembre y enero de 1975-2018. Datos recopilados por Javier Bustamante Díaz (2020), fuente ESPN (Estación Biológica de Doñana - CSIC).

La importancia creciente de las localidades extremeñas en años recientes estaría impulsada por la creación de numerosos embalses próximos a una gran superficie de cultivos de arroz a lo largo de la década de 1990, que ha dado como resultado una redistribución parcial de los ánades rabudos invernantes en España (véase más adelante). El conjunto de humedales antrópicos de las Vegas Altas del Guadiana ha llegado a concentrar importantes poblaciones (aproximadamente el 1% de la población que migra a través de la ruta migratoria del Atlántico Este), entre 2007 y 2010 la población invernante media en las Vegas Altas del Guadiana fue de 7.235 ánades rabudos (Navedo et al., 2012), la cual se mantuvo estable con 7.350 aves de media entre 2012 y 2015 (datos propios). En los últimos años, posiblemente a consecuencia de la escasa proporción de arrozales inundados en Vegas Altas del Guadiana durante otoño e invierno, la población censada de ánade rabudo disminuyó en torno al 50% (Tabla 1), concentrándose en los humedales extremeños una población media de 3.600 aves en el invierno 2019/2020 (datos propios). Por lo tanto, Vegas Altas del Guadiana emerge como uno de los lugares de invernada más importantes para los ánades rabudos en el sur de Europa, destacando los embalses de Gargáligas (Badajoz) y Sierra Brava (Cáceres) por ser los más utilizados por esta especie. La correcta gestión y protección, mediante mecanismos legales, de estos embalses junto a los arrozales utilizados como áreas de forrajeo, garantizaría la existencia de una gran superficie de humedales artificiales, que podría mitigar la pérdida de humedales naturales para las poblaciones que los utilizan (Navedo et al., 2012; Parejo et al., 2019).

El declive poblacional general de 600.000 a 400.000 individuos, que se registró en el Sahel occidental entre 1980 y 2006 (Zwarts et al., 2008), podría ser consecuencia de la redistribución parcial del ánade rabudo entre estos humedales del oeste de África, donde se contabilizaron 838.000 aves a mediados del invierno de 1987 (Scott y Rose, 1996), y los humedales del suroeste de Europa (Navedo et al., 2012). Dentro de Doñana los ánades rabudos tienden a hacer un uso mayor de humedales artificiales, con niveles de agua más estables, los años en los que la sequía afecta a los humedales naturales (Kloskowski et al. 2009). Además, aparentemente también existe una redistribución parcial de las aves entre los humedales del suroeste de la península Ibérica, de manera que los años en los que la población invernante en Doñana es más baja, coinciden con años en los que son censados altos números de ánades rabudos en Vegas Altas del Guadiana, situada a menos de 300 km de distancia (Navedo et al., 2012).

Los censos realizados en los humedales españoles a mediados de enero de cada año, muestran que la población de ánade rabudo invernante ha fluctuado considerablemente a lo

largo de las últimas seis décadas (p. ej., 8 aves censadas en 1971 frente a 65.173 aves en 2016; SEO/Birdlife, <http://www.acuaticas.org>; Fecha de consulta 29/02/2020) (Figura 6).

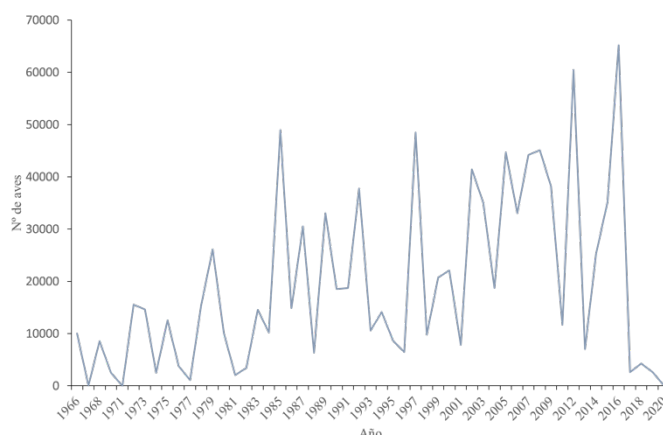


Figura 6. Censos de ánades rabudos en los humedales españoles durante enero de 1966-2020. Datos recopilados del censo internacional de aves acuáticas invernantes realizados simultáneamente el fin de semana más próximo al 15 de enero de cada año, fuente SEO/BirdLife (<http://www.acuaticas.org>).

Las variaciones interanuales en los niveles de inundación afectan tanto al número de ánades rabudos invernantes como a su distribución. Por ejemplo, las condiciones de inundación ocasionaron que el tamaño de la población invernante en el Parque Nacional de Doñana fluctuase; así, en 2008 y 2009 fueron censadas 22.000 aves mientras que en 2010 tan sólo lo fueron 8.000 (Molina y Prieta, 2012). Pero en el invierno de 2016 Doñana llegó a concentrar aproximadamente 61.000 ánades rabudos (<http://www.acuaticas.org>; Fecha de consulta 29/02/2020).

Reproducción

La población reproductora del ánade rabudo en España es muy pequeña y se encuentra sometida a notables fluctuaciones según las condiciones de los humedales (véase Hábitat: Reproducción), siendo el nivel de agua el mayor condicionante para que críe esta especie (Molina et al., 2003; Molina, 2009). El principal sitio de cría son las marismas del Guadalquivir, donde los ornitólogos que las visitaron a finales del siglo XIX y principios del XX ya señalaron a la especie como nidificante (Noble, 1902).

En la década de 1950 aparecen registros de ánades rabudos criando en las marismas del Guadalquivir cuando éstas presentaban condiciones idóneas (Valverde, 1960; Mountfort y Ferguson-Lees, 1961; Bernis, 1966). Amat, (1982) estimó unas 20 parejas reproductoras en dichas marismas a final de la década de 1970. Según los datos obtenidos por Madroño et al., (2004), en esta área a lo largo de la primera mitad de la década de 1990, a consecuencia de la fuerte sequía sólo se registró un dato de reproducción con éxito en 1995 (una hembra con 7 pollos). Mientras que en la primavera de 1996, los datos del Equipo de Seguimiento de la EBD - Área de conservación del PND (EBD y PND, 1996) indicaron la existencia de unas 40 parejas reproductoras, coincidiendo con abundantes lluvias y los planes de control de depredadores realizados en el Parque Nacional de Doñana. Sin embargo, se contabilizaron 8 parejas reproductoras en 1997 y ninguna en 1998, a pesar de ser ambos años lluviosos (EBD y PND, 1998, 1997). En 2001, cuando las lluvias fueron muy uniformes, el buen nivel de inundación durante la primavera propició que criasen en el Parque Nacional de Doñana entre 40 y 45 parejas (EBD y PND, 2001). En 2007 únicamente se registraron 2 parejas nidificantes en las marismas del Guadalquivir (Molina, 2009).

En los humedales de La Mancha el ánade rabudo crió en la antigüedad de forma habitual (Purroy, 1997), sin embargo en las décadas recientes se produce excepcionalmente (Madroño et al., 2004; Molina, 2009). Durante las primaveras de 1997 y 1998, se estimaron entre 18-26 y 9-16 parejas reproductoras respectivamente (Velasco, 2002, 1999). En Castilla y León se localizaron 3 parejas reproductoras en el río Moros (Segovia) en 2007 (Molina, 2009). Además,

hay registros de nidificación en las provincias de Álava, Zamora y Zaragoza (De Juana y García, 2015).

La población mínima estimada en España durante la época de cría es de 29 parejas, mientras que en condiciones muy favorables se estima que la población reproductora podría alcanzar entre 50-100 parejas, aunque históricamente nunca se han detectado más de 45 (Molina, 2009).

Estatus de conservación

Categoría global IUCN (2019): Preocupación menor (BirdLife International, 2020).

Categoría Europa IUCN (2015): Preocupación menor (BirdLife International, 2015).

Categoría España IUCN (2015): Preocupación menor (Comité español, UICN, 2015).

Es difícil establecer una tendencia global clara de la población, debido a las fluctuaciones. A escala mundial no se ha detectado un declive de más del 30% en 10 años (o en tres generaciones) por lo que se considera en la categoría de «Preocupación menor» y se califica como una especie «En Declive», según las categorías de BirdLife para evaluar el estado de conservación de las aves (población mundial entre 4.700.000-4.800.000 individuos; BirdLife International, 2020). En el Noroeste de Europa, la población del ánade rabudo incrementó ligeramente desde 1997 hasta 2007 (Mundkur y Nagy, 2012), sin embargo, esta población ha disminuido a menos de la mitad durante los últimos años (2007-2014; WWT, 2014). La población europea (810.000 individuos; Mundkur y Nagy, 2012), presenta un declive que supera el 10% en 10 años (o en tres generaciones) por lo que se califica como una especie «En Declive» (BirdLife International, 2017). En España se consideraba «Vulnerable» en el último *Libro Rojo de las Aves de España* dado el reducido tamaño de la población reproductora (criterio D), 50-100 parejas reproductoras en años muy favorables (Molina et al., 2003). No obstante actualmente, en el *Análisis de las especies en Lista roja de la UICN en España* se considera al ánade rabudo una especie en la categoría de «Preocupación menor» (Comité español UICN, 2015). Sin embargo, en los últimos años se reproduce con regularidad tan sólo en las marismas del Guadalquivir, en tanto que humedales históricamente importantes para esta especie durante la reproducción parecen haber dejado de tener importancia (p.ej. humedales de La Mancha; véase Tamaño de la población: Reproducción). Este hecho, junto a la tendencia poblacional negativa en Europa, hace apropiada su consideración como especie en la categoría de «En Peligro», según Molina (2009).

Amenazas

Pérdida y degradación de hábitat

La principal amenaza para la conservación del ánade rabudo es la alteración, transformación y destrucción de hábitats favorables. El declive poblacional de la especie en Europa se debe en gran parte a que selecciona humedales ricos en nutrientes (eutróficos) durante la época de cría, los cuales están desapareciendo a consecuencia de la continua hipereutrofización en las áreas de reproducción más importantes situadas en el noreste del continente (Pöysä et al., 2013; Lehtikoinen et al., 2016). En España la continuada pérdida de humedales adecuados para la cría del ánade rabudo ha podido ocasionar una disminución de la población reproductora en años recientes. Así, muchos de los humedales de La Mancha, importantes en el contexto ibérico en el pasado (Coronado et al., 1974), han desaparecido como consecuencia de la sobreexplotación de los acuíferos. En la actualidad la población reproductora se reduce a un número variable de parejas en las marismas del Guadalquivir en función de las condiciones de inundación (véase Tamaño de la población: Reproducción; Madroño et al., 2004; Molina, 2009).

Por otro lado, la transformación y la gestión inadecuada de hábitats importantes para la especie durante los meses de invierno (parque nacional de Doñana, Vegas Altas del Guadiana y Delta del Ebro) también supone una amenaza para la conservación del ánade rabudo en España y Europa (Parejo et al., 2019). En Extremadura, aproximadamente unas 6.000 ha de cultivo de arroz han sido sustituidas mayormente por frutales, almendros y olivos en cultivo intensivo, afectando de forma directa a las principales zonas que utiliza la especie como áreas de forrajeo en la región durante los meses de invierno (MAPAMA, 2017; Parejo et al., 2019).

Contaminantes

El plumbismo o envenenamiento por plomo (Pb) es la intoxicación resultante de la absorción de niveles peligrosos de Pb en los tejidos corporales, que afecta a numerosas especies de aves acuáticas y en especial a las anátidas (Mateo et al., 2000). La fuente más común es la ingesta de los perdigones de plomo de los proyectiles utilizados para la caza, al confundirlos con partículas de grava que los patos utilizan para facilitar la digestión del alimento (Hall y Fisher, 1985; Mateo y Guitart, 2000). Otras fuentes son la ingesta de las plumas de pesca, balas u otros objetos de plomo, y la contaminación de las áreas de forrajeo por desechos mineros y pigmentos de pintura (Friend et al., 1999). El plumbismo afecta gravemente a la población mundial de ánade rabudo, ya que esta especie ingiere grava de entre 1-4 mm de diámetro para poder digerir las semillas (Mateo et al., 1997, 2000; Mateo, 2009), con lo que se puede confundir con los perdigones (véase Ecología trófica: Modo de alimentación).

Otros metales pesados como el cromo (Cr), manganeso (Mn), cobre (Cu), zinc (Zn) o cadmio (Cd), se han encontrado en tejidos de distintas especies de anátidas (incorporados a los tejidos principalmente de forma directa a través de la ingesta de grava y arena contaminada; Beyer et al., 1999; Mateo y Guitart, 2003). Las concentraciones de estos metales pesados, cuyas fuentes son mayormente de origen antropogénico (p.ej. fertilizantes, pesticidas o desechos agrícolas e industriales), al igual que ocurre con las concentraciones de Pb, han aumentado considerablemente en los sedimentos de los ambientes acuáticos desde mediados del siglo pasado (Callaway et al., 1998; Mañosa et al., 2001). Además de los metales pesados compuestos químicos como los policlorobifenilos (PCBs) o los compuestos del grupo del dicloro difenil tricloretano (DDTs), cuyos orígenes son también derivados de la actividad agrícola e industrial, han sido encontrados en los tejidos hepático, adiposo, medular, muscular o renal de diferentes especies de anátidas (Llorente et al., 1987).

Además de causar mortalidad directa, la acumulación de diferentes contaminantes en los tejidos provoca la pérdida de la condición corporal, afectando también a la reproducción exitosa de la especie (Sanderson y Bellrose, 1986; Mateo y Guitart, 2003; Provencher et al., 2016). Aunque indudablemente hay varias causas involucradas, el envenenamiento es un factor que influye de forma directa en las tendencias negativas de las poblaciones del ánade rabudo y el resto de aves acuáticas del Paleártico occidental (Mateo, 2009; Pain et al., 2019).

Caza

La falta de vigilancia y de control dificulta cuantificar el grado en el que la caza ilegal afecta a esta especie en España, donde el ánade rabudo es considerado una especie cinegética. A lo largo de la primera mitad del siglo XX, esta especie ha sido tradicionalmente cazada en España llegando a números excepcionalmente altos en las temporadas 1926-27 y 1942-1943 (Bernis, 1964). En la actualidad sigue siendo considerada especie cinegética en Andalucía (Anexo III apartado A, de la Ley 8/2003, de 28 de octubre; Junta de Andalucía), donde se encuentra la mayor población invernante, sin embargo otras comunidades como Cataluña (Generalitat de Catalunya; <http://agricultura.gencat.cat/>, Fecha de consulta 01/01/2020) y Comunidad Valenciana (Generalitat Valenciana; <http://www.agroambient.gva.es/>, Fecha de consulta 01/01/2020), donde el ánade rabudo no es tan abundante, siguen permitiendo su caza (véase tamaño de la población: Invernada). Esta especie, principalmente es cazada al paso desde un puesto fijo en lagunas, embalses y marismas, en torno al amanecer y el crepúsculo (Real Federación Española de Caza; <https://www.fecaza.com/>, Fecha de consulta 01/01/2020). En algunas regiones como Extremadura no ha sido declarada cinegética en los últimos años (Junta de Extremadura; <http://extremambiente.juntaex.es/>, Fecha de consulta 01/01/2020), sin embargo, sí lo son otros ánades de superficie como el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*), la cerceta común (*Anas crecca*) y el cuchara común (*Spatula clypeata*), por lo que es probable la caza de ánades rabudos por confusión, ya que las pobres condiciones de luz (véase arriba) dificultan que los cazadores sean capaces de distinguir entre las diferentes especies de ánades de superficie durante las tiradas. Según los resultados de Fouque et al., (2009) el ánade rabudo aumentó significativamente en número en las zonas protegidas con respecto a las zonas donde se practicaba la caza en distintos humedales de Francia durante el invierno, a diferencia de otras especies de ánades de superficie (cazables y protegidas) cuyas distribuciones entre las zonas de caza y las protegidas, no presentaban diferencias tan marcadas. Posiblemente se deba a que el ánade rabudo sea más sensible a las perturbaciones ocasionadas por la caza (Fouque et al., 2009). Además de en los lugares de invernada, la caza ilegal durante la migración de primavera supone una importante amenaza para la conservación

del ánade rabudo en Europa (Parejo et al., 2015). La presión que la caza ejerce en los lugares de parada migratoria (Parejo et al., 2015) y en las principales poblaciones reproductoras europeas (Pöysä et al., 2013), tiene efectos negativos en la población, que unido a la mortalidad por causas naturales que la especie sufre a lo largo de la ruta migratoria puede ser también motivo del notable descenso poblacional del ánade rabudo (Pöysä et al., 2013; WWT, 2014).

Cambio global

Las modificaciones del paisaje ligadas a la historia de la humanidad, junto con los efectos globales del cambio climático, han provocado que los humedales sean hábitats amenazados y como consecuencia también lo sea la gran biodiversidad de especies que depende de ellos (Sebastián-González y Green, 2016; Ramírez et al., 2018). En los humedales numerosos factores como la salinidad, la profundidad del agua, el aislamiento de las zonas inundadas o el hidroperíodo, influyen directamente en la estructura de la comunidad y presencia de las diferentes especies de aves (Ramírez et al., 2018). Los efectos del cambio global alteran estas características de hábitats generando una distribución desigual de las especies de aves en función del uso y la selección de hábitat de cada una de éstas. Según los modelos de predicción obtenidos en humedales del suroeste de España por Ramírez et al. (2018), es la salinidad el principal condicionante que afecta a la distribución de los ánades de superficie, mientras que otros efectos como el aislamiento de las zonas inundadas no parece afectarles negativamente.

Además el calentamiento global puede influir en la fenología y la distancia de migración, lo que afecta a los rangos de distribución geográfica y al éxito reproductor de los ánades de superficie (Guillemain et al., 2013). La disminución de la dureza de los inviernos a consecuencia del calentamiento global ha provocado que gran parte de la población europea de ánade rabudo adelante la fecha de partida de las áreas de invernada, lo que supone una llegada más temprana a las áreas de reproducción situadas en el noroeste de Europa; (Vähätalo et al., 2004; véase también Rainio et al., 2006; Parejo et al., 2015). Este hecho podría generar un desajuste entre el pico de disponibilidad de alimentos y el momento de la eclosión de los huevos, lo que puede afectar drásticamente al éxito reproductor de la especie (Thomas et al., 2001; Gaston et al., 2009), dada la importancia de los invertebrados emergentes en la dieta de pollos y adultos (véase Ecología trófica: Dieta; Dessborn et al., 2011).

Medidas de conservación

El ánade rabudo cuenta con un Plan de Acción Europeo donde se describieron medidas de conservación y manejo a tomar en el período 2007-2009 y así revertir la tendencia poblacional negativa de la especie en Europa (European-Communities, 2007). Este plan se redactó con la intención de proponer nuevas versiones con objetivos revisados que tuvieran en cuenta los resultados alcanzados durante esa primera fase. Se dirigió a los Estados miembros de la Unión Europea (UE) con poblaciones reproductoras, de parada migratoria o de invernada de ánade rabudo. Cada estado debía decidir cómo implementar las medidas de gestión.

El plan reconoce 10 objetivos, que se debían alcanzar en ese período de 3 años:

- (1) Erradicar la caza de esta especie en los Estados de la Unión Europea durante la migración de primavera y el final de la época de reproducción.
- (2) Estimar la población anual de la especie en los Estados miembros.
- (3) Restaurar y recuperar los lugares de reproducción en todos los Estados miembros donde esta especie hubiera desaparecido o estuviera en declive.
- (4) Identificar, conservar y realizar un uso racional de los humedales y otros hábitats donde el ánade rabudo se reproduce.
- (5) Designar todas las áreas de parada migratoria e invernada de importancia internacional para el ánade rabudo dentro de la Unión Europea como ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves).
- (6) Detener la degradación del hábitat y garantizar la disponibilidad de áreas de alimentación en las ZEPA de importancia internacional para la especie.

- (7) Establecer un mínimo de dos ZEPA de importancia internacional para la invernada y/o parada migratoria de la especie libres de perturbaciones en los Estados miembros pertinentes.
- (8) Llevar a cabo como parte del Censo Internacional de Aves Acuáticas, el censo anual de mediados de invierno de todas las áreas de invernada de importancia internacional para el ánade rabudo dentro de la UE, con el apoyo de las autoridades responsables de la Directiva de Aves en cada Estado Miembro.
- (9) Establecer un programa nacional de seguimiento para evaluar el éxito de la reproducción anual a finales del verano antes de la migración de otoño, en todos los Estados miembros con una importante población reproductora.
- (10) Establecer el deber de los Estados miembros con importantes poblaciones de ánade rabudo de respaldar los censos en las áreas de reproducción, parada migratoria e invernada y los análisis de los datos, para identificar las poblaciones y proporcionar estimaciones anuales de la mortalidad de dicha especie.

Actualmente, este plan y el de otras 6 especies de aves consideradas cinegéticas y en situación desfavorable aparecen como vigentes y aprobados por los delegados en los Estados Miembros del Comité ORNIS y por ONGs como FACE (European Federation for Hunting and Conservation), BirdLife International, OMPO (Oiseaux Migrateurs du Paelearctique Occidental) y Wetland International (European-Communities, 2007) <https://ec.europa.eu/>; Fecha de consulta 07/01/2020).

Distribución geográfica

El ánade rabudo es una especie holártica y como reproductor es el ánade de superficie que ocupa una mayor área de distribución. Es una especie fuertemente migratoria de largas distancias, que alcanza latitudes por encima de los 65°N durante la época de reproducción (véase movimientos), aunque algunas poblaciones son sedentarias y se reproducen en latitudes templadas. En el norte del continente americano anida principalmente en toda Alaska y la zona central del Ártico canadiense, extendiéndose el área de reproducción hasta los Grandes Lagos (Míchigan), el centro de Kansas, el sur de Colorado, Nuevo Méjico y el sur de California (Bellrose, 1980). En Europa y Asia, las principales áreas de reproducción se extienden a lo largo de toda Siberia, Rusia, la Península escandinava, y localmente en Groenlandia, Islandia, Hungría, Turquía y la Isla de Sajalín (Rusia; Cramp y Simmons, 1977). Durante el invierno las principales poblaciones del continente americano se sitúan por debajo de los 40°N de latitud, encontrándose las más importantes en el Valle Central de California y las marismas costeras de Méjico y Luisiana, extendiéndose también hacia Centro América, el norte de Sur América, las islas Antillas (Océano Atlántico) e incluso algunas islas del Océano Pacífico como las Hawai y Marshall (Bellrose, 1980). Las poblaciones de ánade rabudo que crían en la región Paleártica se desplazan durante los meses de invierno principalmente a Japón, Filipinas, Borneo, Malasia, India, Pakistán, el sudoeste de Asia, y también hacia el sur y oeste de Europa, llegando incluso a África central según le sean favorables las condiciones ambientales (véase movimientos; Cramp y Simmons, 1977).

La densidad de parejas en el continente americano durante la época de cría se encuentra entre 5 y 8 por km² (Bellrose, 1980). Mientras que en la región Paleártica, tan sólo existen registros de 2 y 3 parejas por km² en la Península escandinava (Haapanen y Nilsson, 1979).

El ánade rabudo en Europa se ha dividido en dos grandes poblaciones: la que inverte en el noroeste de Europa, que se reproduce principalmente en los países nórdicos y el oeste de Siberia (tamaño de la población estimado en 60.000 aves); y la que inverte en el sur de Europa y oeste de África, que se reproduce en el oeste de Siberia y el este y noreste de Europa (tamaño de la población estimado en 750.000 aves; Mundkur y Nagy, 2012). Ambas poblaciones presentan sus áreas de reproducción superpuestas (Figura 7), y probablemente la distribución en invierno esté condicionada por los períodos de clima frío en Europa y de sequía en el Sahel (Zwarts et al., 2009). En inviernos fríos en el norte y centro de Europa, las aves se desplazan hacia el sur hasta la cuenca mediterránea (Ridgill y Fox, 1990), existiendo un amplio intercambio de individuos entre el sur de Europa y los grandes humedales del Sahel (ríos Senegal y Níger, y lago Chad) en función de los niveles de inundación (véase tamaño de la población: Invernada; Zwarts et al., 2009).

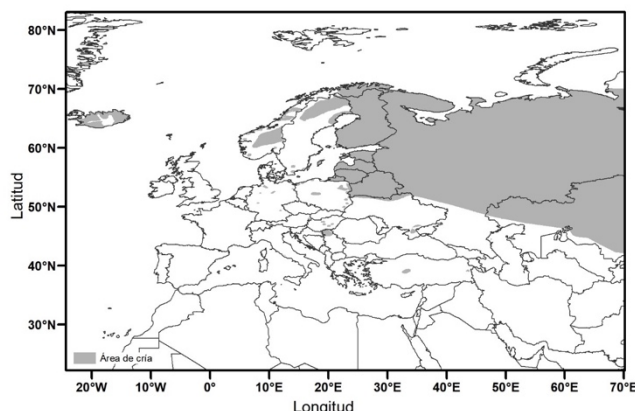


Figura 7. Área de reproducción de la población de ánades rabudos invernantes en el sur de Europa obtenido a partir de los mapas de *The Birds of the World* (Birdlife International y NatureServe 2012; extraído de Parejo et al., 2015).

En España los sitios donde históricamente el ánade rabudo ha criado de forma más habitual son las marismas del Guadalquivir y los humedales de La Mancha (véase Tamaño de la población: Reproducción), donde la especie llegó a criar en las lagunas de Pedro Muñoz (Ciudad Real), las de Manjavacas (Cuenca) o la de El Hito (Cuenca; Molina et al., 2003). En 2007 sólo se constató población nidificante con pollos, en las marismas del Guadalquivir, y en dos zonas del río Moros (Segovia), concretamente en Perocojos y Juarros de Riomoros (Molina, 2009). El ánade rabudo ha llegado a criar en los humedales de Villafáfila (Zamora), laguna de la Zaida (Zaragoza), Cañada de las Norias (Almería), Embalse de Ullívarri-Gamboa (Álava) o Marjal de Oliva (Valencia; Molina et al., 2003) (Figura 8). En algunos humedales de Madrid, Cáceres o Soria se ha registrado la presencia de aves estivales, aunque nunca se ha constatado la existencia de parejas nidificantes.

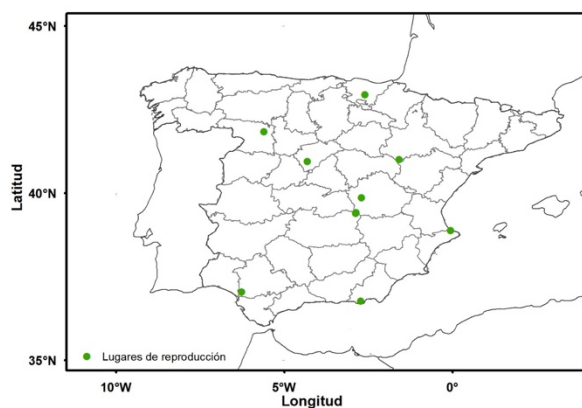


Figura 8. Lugares dónde han sido registradas parejas reproductoras de ánade rabudo en España. Fuente: citas obtenidas de Molina et al. (2003) y Molina (2009).

Las principales poblaciones invernantes de ánade rabudo en España en años recientes se sitúan en las marismas del Guadalquivir, Vegas Altas del Guadiana y delta del Ebro (véase Tamaño de la población: Invernada). La invernada en las marismas del Guadalquivir, su principal núcleo, ésta influenciada por las condiciones de inundación, que a su vez depende del régimen de lluvias (véanse Hábitat: Época no reproductora y Tamaño de la población: Invernada). Dentro del conjunto de humedales de las Vegas Altas del Guadiana destacan en especial los embalses de Gargáligas (Badajoz) y Sierra Brava (Cáceres). En el Mediterráneo, el delta del Ebro es la localidad principal, con amplias fluctuaciones entre los diferentes años y con poblaciones invernantes inferiores al millar, la albufera de Valencia y el parque Natural de

El Hondo (Comunidad Valenciana). En el norte de la península destacan la ría del Eo (entre Galicia y Asturias) y las marismas de Santoña (Santander; Molina y Prieta, 2012).

Movimientos

La recuperación de ánades rabudos anillados en España durante el invierno (noviembre a febrero) en otros países durante la temporada de reproducción (mayo a agosto), y de aves anilladas en otros países durante la temporada de reproducción y recuperadas en España durante la temporada de invernada, confirman la llegada a España de ánades rabudos originarios de Rusia, Finlandia y Suecia (1982–2012, datos del Centro de Migración de Aves de la Sociedad Española de Ornitología; www.anillamientoseo.org; véase Sociedad Española de Ornitología, 1985). En general, se considera que la mayoría de los invernantes en la península Ibérica proceden del noreste de Europa, por encima de los 55° de latitud Norte (Molina y Prieta, 2012; Parejo et al., 2015). Ánades rabudos invernantes en Extremadura marcados con transmisores GPS mostraron que algunos individuos se desplazan más de 5.000 km de distancia para reproducirse, desde Vegas Altas del Guadiana hasta el mar de Pechora (Figura 9; Parejo et al., 2015). Las aves de este estudio realizaron vuelos ininterrumpidos de entre 750 y 1.650 km de distancia durante la migración (Parejo et al., 2015). La península Ibérica es un lugar tanto de invernada como de paso migratorio entre Europa y las áreas de invernada localizadas en el norte y oeste de África (Wernham et al., 2002; Zwarts et al., 2009). Coronado et al., (1974) indicaron que el paso primaveral es más regular que el otoñal, ocurriendo desde mediados de febrero hasta mediados de abril, con máximos en la primera quincena de marzo. A través del estrecho de Gibraltar se registran ánades rabudos en paso entre septiembre-noviembre y en febrero (Pineau y Giraud-Audine, 1979; Tellería, 1981). Asimismo, existe un amplio intercambio de individuos en diferentes inviernos entre el sur de Europa y los grandes humedales del Sahel, en función de los períodos de frío y sequía que afectan a ambas zonas. Durante los inviernos fríos en el norte y centro de Europa, las aves se desplazan hasta la cuenca mediterránea, ocupando también los humedales del norte y oeste de África en años en los que éstos no se encuentren afectados por la sequía (véase Distribución geográfica; Zwarts et al., 2009).

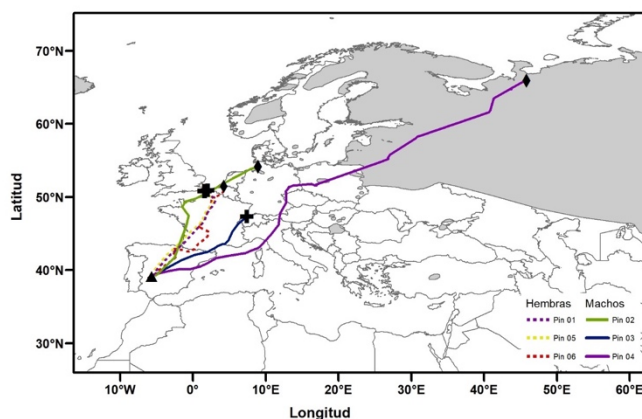


Figura 9. Rutas migratorias de tres hembras (líneas discontinuas) y tres machos (líneas continuas) de ánade rabudo equipados con transmisores GPS-GMS durante el invierno en Extremadura. Las aves abandonaron Extremadura entre el 14 de marzo y el 2 de mayo de 2013; tres de ellos murieron durante la migración hacia el norte (+) y el resto permaneció dentro de las posibles áreas de reproducción entre el 12 de junio y el 1 de octubre de 2013 (♦) (extraído de Parejo et al., 2015).

Ecología trófica

Dieta

Existen pocos estudios sobre la dieta del ánade rabudo, por lo que sólo se pueden sacar algunas conclusiones generales. Durante los meses de primavera, las hembras y los pollos de ánade rabudo se alimentan en gran medida de alimentos ricos en proteínas, como los invertebrados, debido al elevado requerimiento de energía durante la producción de huevos y

de proteínas durante el crecimiento. Las explosiones de *Artemia* y otros anostráceos (Orden Anostraca) en los humedales utilizados durante la época de cría, constituyen una importante fuente de alimento para las hembras durante la puesta, aunque también se alimentan de quironómidos (Orden Diptera), gasterópodos (Clase Gastropoda) y oligoquetos (Clase Oligochaeta). Invertebrados emergentes como quironómidos y otros dípteros constituyen las principales fuentes de alimento para los pollos (Bengtson, 1975; Danell y Sjöberg, 1980), otros componentes de su dieta son Corixidae, Coleoptera, Mollusca y crustáceos isópodos de la familia Asellidae (Danell y Sjöberg, 1980). El predominio de quironómidos y otros dípteros en la dieta, puede ser reflejo de que estos insectos emergen en grandes cantidades en los meses de primavera y verano (coincidiendo con el nacimiento de los pollos), y de que permanecen y se mueven cerca de la superficie, por lo que son más fáciles de atrapar (Dessborn et al., 2011). A medida que crecen los pollos aumentan gradualmente la proporción de semillas y de plantas de las que se alimentan (Thomas, 1980), concretamente las semillas de los géneros *Carex*, *Hippuris*, *Poaceae*, *Polygynum* y *Scirpus* parecen ser de gran importancia en su dieta (Bengtson, 1975; Danell y Sjöberg, 1980).

Los adultos, como los de otras especies del género *Anas*, se alimentan de invertebrados bentónicos, y las especies de plantas (semillas) más importantes en su dieta varían según un gradiente geográfico latitudinal (Dessborn et al., 2011). Las semillas de *Carex* spp., *Hordeum vulgare* e *Hippuris vulgaris* son comunes en la dieta de las aves en las latitudes septentrionales, mientras que especies como *Oryza sativa*, *Potamogeton pectinatus* y *Scirpus* spp. son más comunes en el sur (Dessborn et al., 2011). Por otra parte, el análisis de isótopos estables en sangre ha revelado que las semillas de arroz, que quedan tras la cosecha, constituyen el 99% de la dieta de la población de ánade rabudo invernante en Extremadura (Navedo et al., 2015).

Modo de alimentación

Esta especie es principalmente granívora en invierno (p. ej. Thomas, 1982; Tamisier y Dehorter, 1999), alimentándose de las semillas que se encuentran en el sedimento de las zonas inundadas. Sin embargo, en primavera y verano se alimentan de invertebrados en toda la columna de agua. Una diferencia importante entre las dos estaciones es que, durante la época de cría el ánade rabudo forrajea individualmente o en pareja, mientras que fuera de la época de reproducción forma pequeños grupos de forrajeo (Fox, 2005). En invierno el método de alimentación depende de los niveles de agua, alimentándose en zonas poco profundas donde los ojos quedan por encima de la superficie o en zonas profundas donde sus ojos están bajo el agua. Este último método de alimentación proporciona posiblemente menores tasas de ingesta debido a las interrupciones más frecuentes de la alimentación (Guillemain et al., 2000, 2001), en respuesta al mayor riesgo de depredación (Pöysä, 1986). La disponibilidad de alimento también puede jugar un papel importante en la elección del método de alimentación utilizado por el ánade rabudo (Guillemain et al., 2000, 2002a).

En comparación con otros ánades de superficie en las marismas del Guadalquivir, el ánade rabudo es el que utilizó una menor diversidad de métodos de obtención del alimento (Amat, 1980). Los dos métodos principales de alimentación empleados en esa área fueron “sumergir cabeza” y “bascular” (o “capotar”), sin que existiesen diferencias entre machos y hembras en las frecuencias de uso de ambos comportamientos (Figura 10; Amat, 1980). Mediante el basculamiento las aves sumergen la mitad del cuerpo en el agua, de forma que la cola queda apuntando hacia arriba. El uso de esos dos métodos de obtención del alimento estuvo relacionado con la profundidad del agua, de forma que cuanto mayor fue ésta, mayor fue el uso del basculamiento (Amat, 1980).



Figura 10. Métodos de alimentación utilizados por el ánade rabudo en las marismas del Guadalquivir. a) Sumergir cabeza, b) bascular. © M. Parejo.

En comparación con otros ánades de superficie en las marismas del Guadalquivir, el ánade rabudo es el que con más frecuencia obtiene el alimento bajo la superficie del agua (99,9% del tiempo de alimentación, que en el resto de especies varía entre 48,2% para la cerceta común *Anas crecca* y 87,2% para el silbón europeo *Mareca penelope*; Amat, 1980). La duración media de permanencia de parte del cuerpo bajo el agua, cada vez que emplearon el basculamiento en las marismas del Guadalquivir prácticamente no varió entre meses (3,9 seg \pm 0,44 [error estándar] n = 17, en diciembre y 4,0 seg \pm 0,30 [error estándar] n = 24, en febrero; Amat, 1980). Cuando consiguieron el alimento sumergiendo cabeza el tiempo en el que permanecieron con la cabeza bajo el agua variaron entre 4,2 seg \pm 0,27 [error estándar] (n = 39, diciembre) y 3,2 seg \pm 0,33 [error estándar] (n = 16, enero; Amat, 1980).

Aunque en hábitats de invernada de origen antrópico como los arrozales de Extremadura, esta especie forrajea mayormente durante la noche (véase Comportamiento; Parejo et al., 2019), por el día es posible observar a algunos individuos forrajear mediante filtración mientras caminan en el borde del agua recogiendo alimentos del suelo y el agua, o incluso forrajear en el suelo seco (obs. personales, Figura 11).

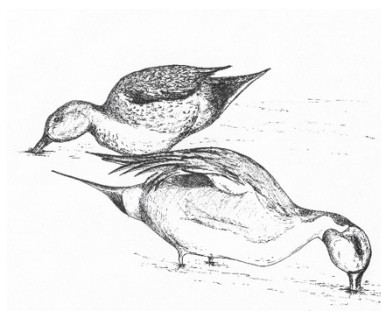


Figura 11. Pareja de ánades rabudos forrajeando mientras caminan por la orilla del área de descanso diurno. © M. Parejo.

Los ánades rabudos, al igual que el resto de ánades de superficie, utilizan las estructuras en forma de peine (lamelas) situadas en los márgenes laterales posteriores del pico para filtrar el agua o el lodo y retener la comida. Cuando se alimentan realizan movimientos con la lengua, el maxilar y la mandíbula para crear un flujo de agua, desde la parte anterior del pico hacia la parte posterior, que es filtrado por las lamelas al salir del pico. La articulación del maxilar y la mandíbula permite que los ánades de superficie aumenten la distancia entre las lamelas (separación inter-lamelar) de modo que les permite expulsar selectivamente partículas no deseadas más grandes que su distancia interlamelar (Guillemain et al., 2002b; Gurd, 2006).

Biología de la reproducción

Normalmente las hembras que disponen de suficientes reservas de energía anidan nada más llegar a las áreas de cría, sin embargo, según el deshielo y el nivel de agua la fecha de puesta del primer huevo puede retrasarse hasta 14 días (Fox, 2005). Los nidos se sitúan entre juncos, hierba o matorral bajo, en ocasiones próximos a los humedales, aunque pueden llegar a estar a más de 1 km de distancia del agua. En las marismas del Guadalquivir pueden situarse en vetas (pequeñas islas de vegetación terrestre rodeada de marisma inundada), siendo el nido en estos

casos una depresión descubierta u oculta entre vegetación baja, tapizada fundamentalmente con materia vegetal y plumón (M. Máñez, com. pers.). No suele formar colonia y las hembras en raras ocasiones abandonan el nido. Los huevos son ovalados, con tonos de color que van de ocre blanquecino a verde amarillento, un tamaño de 55 × 39 mm (48-60 × 36-42, $n = 75$) y un peso de 43 g (37-50, $n = 28$), el tamaño de puesta suele ser de entre 7-9 (6-12) (Cramp y Simmons, 1977). Esta especie puede criar en el primer año, normalmente realizan una única puesta y pueden reemplazar las perdidas; la incubación dura entre 22 y 23 días y sólo la realiza la hembra (Fox, 2005).

De tres nidos encontrados en Doñana en 1977, dos estaban bajo almajos (*Arthrocnemum macrostachyum*) y el otro no tenía cobertura y estaba entre restos de castañuela (*Scirpus maritimus*). Los tres nidos estaban en terreno seco, pero a menos de 25 m de sitios inundados. Dos de los nidos (9 y 6 huevos) fueron puestos en la primera quincena de abril, el otro (7 huevos) en la primera quincena de mayo. Los tres nidos llegaron a eclosionar (J. A. Amat, com. pers.).

Las hembras presentan una filopatría más marcada que los machos (Fox, 2005), además el análisis de isótopos estables en plumas ha mostrado que los machos y hembras juveniles de las poblaciones invernantes en Extremadura presentan diferencias en cuanto a su origen geográfico (Figura 12). De este modo, el hecho de que las parejas se formen durante la invernada quizá pueda contribuir a evitar la endogamia y así favorecer la variabilidad genética de la especie (Parejo et al., 2015).

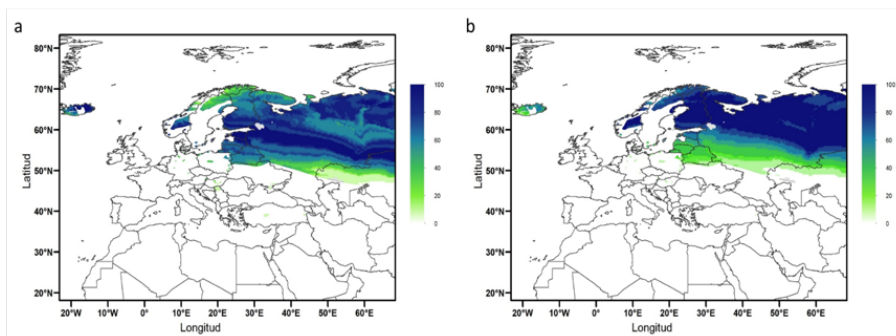


Figura 12. Distribución del origen geográfico de (a) hembras y (b) machos juveniles de ánade rabudo que pasan el invierno en Extremadura, designado a través de la firma isotópica de deuterio ($\delta^2\text{H}$) en plumas (extraídos de Parejo et al., 2015).

Estructura y dinámica de poblaciones

La mayor longevidad de un individuo de esta especie en estado silvestre registrada ha sido de 27 años (Perrins, 1987). No hay información concreta sobre las tasas de mortalidad de la especie en Europa. La principal causa de pérdida de nidos y mortalidad de pollos y volantones es la depredación. En Norte América en la década de 1980, se registró entre 32,3 - 67% de éxito reproductor, con el 53% de mortalidad de los pollos entre la primera y segunda semana de vida y el 73% de mortalidad de los volantones (Fox, 2005).

Desde que existen registros, 583 ánades rabudos han sido anillados en España (281 hembras y 278 machos), de los cuales 229 fueron determinados como individuos juveniles (primer año calendario). En cuanto a las recuperaciones, un total de 86 individuos anillados en España y 115 anillados en el extranjero fueron recuperados en España. Por otro lado 29 individuos anillados en España fueron recuperados en el extranjero, principalmente en Francia y Rusia (CMA SEO/Birdlife 2020, www.anillamientoseo.org; Fecha de consulta 01/01/2020). De 6 individuos adultos (3 hembras y 3 machos) invernantes en Extremadura, marcados con transmisores GPS-GSM, tan sólo 3 alcanzaron sus áreas de reproducción situadas en el noreste de Europa. Uno de ellos fue aparentemente depredado en los Alpes Suizos, mientras que los otros dos fueron cazados en el norte de Francia (Parejo et al., 2015). Aproximadamente el 40% de los individuos anillados en España fueron determinados como juveniles y tan sólo el 5% de los individuos recuperados en España fueron determinados como de primer año calendario.

Interacciones entre especies

Fuera de la época reproductora, al considerar los tipos de medios acuáticos utilizados en las marismas del Guadalquivir, el ánade rabudo mostró una mayor similitud con el tarro blanco (*Tadorna tadorna*), ánade azulón (*Anas platyrhynchos*), cerceta común (*Anas crecca*) y porrón europeo (*Aythya ferina*) que con otras 7 especies de anátidas durante 1976-1978 (Amat, 1980). Según el comportamiento de alimentición, las especies con las que el ánade rabudo mostró mayor similitud en las marismas del Guadalquivir fueron el tarro blanco y silbón europeo (*Mareca penelope*; Amat, 1980).

En Extremadura es frecuente encontrar al ánade rabudo asociado con otras anátidas que usan las grandes superficies inundadas abiertas para descansar durante las horas de luz, formando frecuentemente grupos de varios miles de individuos de diferentes especies, principalmente con el ánade azulón, cerceta común, cuchara común (*Spatula clypeata*), ánade friso (*Mareca strepera*) o silbón europeo (Obs. personales). En la albufera de Valencia se asocia en los domideros principalmente con el ánade azulón y cuchara común, y evita al pato colorado (*Netta rufina*) y porrón europeo (Martínez-Abraín, 1999). A pesar de que el ánade rabudo no es un ánade de superficie agresivo (Titman y Seymour, 1981), las hembras con crías suelen presentar comportamientos, que incluyen amenazas, persecuciones o ataques hacia otras crías o adultos de patos y fochas (Clark et al., 2020).

Vectores de dispersión

Los ánades de superficie actúan como importantes vectores de dispersión de propágulos de numerosas especies de plantas e invertebrados, que pueden llegar a colonizar nuevas áreas o recolonizar humedales efímeros, tras periodos de sequía (Figueroa y Green, 2002; Figuerola et al., 2003; Frisch et al., 2007). El potencial de estas especies como intermediarios en el transporte de semillas y huevos de invertebrados, depende de factores como la variación estacional en la abundancia de los propágulos, dieta, modo de alimentación o uso del hábitat (Figueroa et al., 2002, 2003; Frisch et al., 2007). En las marismas del Guadalquivir el ánade rabudo participa en la dispersión de semillas de *Ruppia maritima*, plantas suculentas (*Salicornia* sp.) o juncos (*Scirpus* sp.) y efipias de *Daphnia magna* u otras especies de Cladocera, durante otoño, invierno y primavera (Figueroa et al., 2002, 2003). Según los resultados de Figuerola et al. (2002) las heces de ánade rabudo fueron las que mayor número de semillas de *R. maritima* presentaron en comparación con las demás especies de ánades de superficie estudiadas en las marismas del Guadalquivir. Sin embargo, la proporción de semillas viables después de ser ingeridas fue menor que en el cuchara común, cuya dieta basada mayormente en invertebrados hace que su molleja sea más pequeña (Barnes y Thomas, 1987), destruyendo así una menor proporción de las semillas ingeridas (véase resultados en Figuerola et al., 2002). La dispersión de propágulos puede ocurrir a escala local, a través de los movimientos diarios o a una escala mayor, a través de la migración de otoño y primavera (Figueroa et al., 2003; Brochet et al., 2009).

Depredadores

Como sucede con otras especies de ánades de superficie, los nidos del ánade rabudo están sometidos a la presión de los depredadores terrestres principalmente jabalíes (*Sus scrofa*) y zorros (*Vulpes vulpes*). En las marismas del Guadalquivir, además de por las dos especies de mamíferos mencionadas, muchos nidos de ánades de superficie son depredados también por milanos negros (*Milvus migrans*), gaviotas (*Larus* spp.), urracas (*Pica pica*), cuervos (*Corvus corax*), ratas (*Rattus* sp.), gatos domésticos (*Felis silvestris catus*) y perros (*Canis lupus familiaris*; Amat, 1982). Los individuos adultos pueden ser depredados por el águila real (*Aquila chrysaetos*), imperial ibérica (*Aquila adalberti*), y perdicera (*Aquila fasciata*), o el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), así como también por el búho real (*Bubo bubo*). Es probable que el aguilucho lagunero (*Circus aeuruginosus*) y el meloncillo (*Herpestes ichneumon*) sean depredadores de adultos en algunas áreas, debido a la alta densidad de estas especies en importantes áreas de descanso y alimentación para el ánade rabudo (obs. personal).

Parásitos y patógenos

Diferentes estudios han remarcado la importancia de los ánades de superficie migratorios como vectores en la propagación de enfermedades emergentes en animales domésticos y humanos (Alcaide et al., 2009; Antilles et al., 2015). Además de ser hospedadores de invertebrados hematófagos como *Culex modestus*, que puede actuar como vectores de patógenos y suponer riesgos epidemiológicos, al ser también ectoparásitos del hombre y especies domésticas (Alcaide et al., 2009). El ánade rabudo es considerado un vector de alto riesgo del virus de la gripe aviar altamente patógena (Halvorson et al., 1983; Martínez et al., 2009), debido en gran medida a que puede utilizar hábitats antropogénicos y a su comportamiento gregario (véase comportamiento; Arenas et al., 1990; Torrontegi et al., 2019). Además, el papel del ánade rabudo en la introducción y propagación de enfermedades en el hemisferio norte, puede llegar a ser muy relevante debido a sus migraciones de largas distancias a través de diferentes rutas migratorias (Atkinson et al., 2006; Cattoli et al., 2009; Martínez et al., 2009; Takekawa et al., 2010).

Patrón social y comportamiento

Los grupos de descanso diurno durante el invierno reúnen a una gran cantidad de hembras y machos, facilitando así que tenga lugar el cortejo, la formación de parejas y finalmente el flujo de genes, al emparejarse individuos de distinto origen geográfico (Véase biología de la reproducción; Parejo et al., 2015). Los ánades rabudos comienzan el cortejo en diciembre y alrededor del 80% de los individuos están emparejados a finales de febrero (Lebret, 1950; Rodway, 2007). Durante el cortejo varios machos se congregan por lo general alrededor de una hembra emitiendo sonidos guturales y silbidos, acompañados de movimientos de cabeza y de cola 'Head-up-tail-up' (Figura 13a), y finalizan girando el pico hacia la hembra. También es frecuente que los machos giren hacia atrás la cabeza 'Turn-back-of-Head' y mientras emiten sonidos guturales y persiguen a la hembra, finalizando con silbidos al mismo tiempo que estiran el cuello e inclinan el pico hacia abajo (Figura 13b). Por parte de la hembra la exhibición de cortejo consiste en realizar movimientos con el pico y llamadas cortas y suaves en tono decreciente (*decrecendo*; Lorenz 1951-53). En Andalucía los cortejos en grupo se observan entre diciembre y marzo, estando esos grupos compuestos en promedio por 4,25 machos (rango = 2 – 9, $n = 67$) y 1,21 hembras (rango = 1 – 4, $n = 67$; J. A. Amat, com. pers.).

La formación de la pareja relativamente temprana, en el invierno, proporciona la ventaja de alcanzar las áreas de cría, obtener las reservas de energía necesarias y anidar lo antes posible (Rodway, 2007). En las áreas de nidificación, la pareja no presenta un comportamiento agresivo, los machos suelen defender más a las hembras en las proximidades del lugar donde anidan y la pareja normalmente no se rompe (Titman y Seymour, 1981; Fox, 2005). Los machos instigan a su pareja a realizar frecuentes exhibiciones de cortejo que finalizan con la cópula (Fox, 2005). La exhibición previa a la cópula consiste en que ambos individuos suben y bajan la cabeza verticalmente 'Head-pumping' (Figura 13c; Lorenz 1951-53).

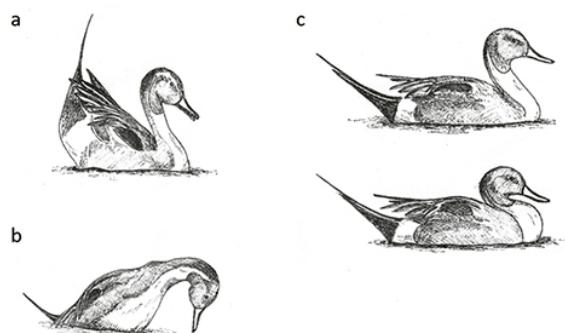


Figura 13. Posturas características del macho de ánade rabudo durante el cortejo. a) *Head-up-tail-up*, b) cuello estirado y pico hacia abajo mientras emite un silbido, c) *head-pumping* (Lorenz 1951-53). (© Manuel Parejo.

Durante esta época los ánades rabudos se dispersan por los sitios de cría, siendo esta especie la que muestra un comportamiento territorial menos acusado entre los ánades de superficie (Titman y Seymour, 1981). Probablemente a consecuencia de esto, el hostigamiento que sufren las hembras durante el período de puesta por machos distintos de su pareja es mayor que en otras especies de ánades de superficie (Titman y Seymour, 1981). Al tratar de escapar de los machos algunos huevos quedarían sin fertilizar, siendo el porcentaje de huevos infértiles mayor en el ánade rabudo que en otras especies (Amat, 1987). Normalmente en la primera semana de incubación tras completar la puesta los machos abandonan las áreas de reproducción y se desplazan a las zonas de muda, aunque en ocasiones abandonan antes de que comience la incubación (Salomonsen, 1968; Titman y Seymour, 1981).

A diferencia de lo que ocurre en las áreas de reproducción, en las de invernada y parada migratoria esta especie suele congregarse formando grandes grupos pluriespecíficos (principalmente con otros ánades de superficie) para descansar durante las horas de luz (véase Interacciones entre especies), y se disgregan en pequeños grupos para forrajear durante las horas de oscuridad (Comportamiento de desplazamiento; Scott y Rose, 1996). Los grandes grupos de descanso diurno permiten a los ánades rabudos descansar, tomar baños de sol y acicalar su plumaje con mayor seguridad frente a los depredadores y además favorecen las interacciones sociales y maximizan el reparto de los recursos (Tamisier, 1985).

El comportamiento de desplazamiento puede variar en respuesta a diferentes variables ambientales y según el tipo de hábitat y la fecha (Kloskowski et al., 2009; Legagneux et al., 2009; Parejo et al., 2019). En hábitat naturales es frecuente que el Ánade rabudo permanezca en las áreas de descanso durante la noche, sobre todo en fechas avanzadas de la invernada (Legagneux et al., 2009), mientras que en hábitats antrópicos mantiene los movimientos entre las zonas de descanso diurno y las de forrajeo nocturno, a lo largo de todo el invierno (Parejo et al., 2019). En Extremadura ánades rabudos marcados con transmisores GPS-GSM siguieron una rutina común durante todo el invierno: abandonaron el lugar de descanso diurno 16,1 min \pm 1,9 [error estándar] después del atardecer, pasaron la noche en las áreas de forrajeo (campos de arroz inundados) y las abandonaron 29,7 min \pm 1,2 [error estándar] antes del amanecer, para volver a las áreas de descanso diurno (Figura 14; Parejo et al., 2019).

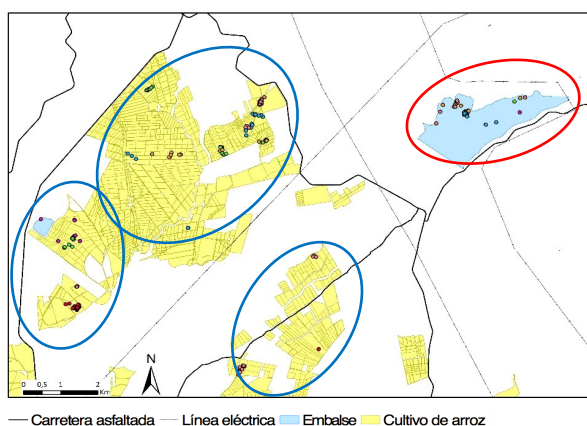


Figura 14. Ejemplo de los movimientos de diferentes ánades rabudos marcados con transmisores GPS-GSM durante una semana, entre el área de descanso utilizada durante las horas de luz (círculo rojo) y las de forrajeo utilizadas durante la noche (círculos azules), en los arrozales de Extremadura (extraído de Parejo, 2018).

A lo largo del invierno estas aves presentaron una área de campeo media semanal (Polígono Convexo Mínimo) de 9,653 ha \pm 1,589 [error estándar] y realizaron viajes entre las áreas de descanso y las de forrajeo de 11,4 km \pm 0,6 [error estándar] (véase Parejo et al., 2019). Estos movimientos entre las áreas de descanso diurno y las de forrajeo nocturno parecen estar influidos principalmente por la superficie inundada de arrozal y la luz procedente de la Luna, así la actividad de exploración nocturna de los ánades rabudos aumentó aquellas semanas en las que la disponibilidad de tablas de arroz inundadas fue menor y la iluminación nocturna procedente de la luna fue mayor (Parejo et al., 2019). Las aves marcadas con transmisores

también mostraron una alta fidelidad por las áreas de forrajeo, volviendo al mismo arrozal durante cuatro o cinco días consecutivos (véase hábitat: época no reproductora; Parejo et al., 2019).

Bibliografía

- Alcaide, M., Rico, C., Ruiz, S., Soriguer, R., Muñoz, J., Figuerola, J. (2009). Disentangling Vector-Borne Transmission Networks: A Universal DNA Barcoding Method to Identify Vertebrate Hosts from Arthropod Bloodmeals. *PLoS One*, 4: e7092.
- Amat, J. A. (1980). *Biología y ecología de la comunidad de patos del Parque Nacional de Doñana*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
- Amat, J. A. (1981). Descripción de la comunidad de patos del Parque Nacional de Doñana. *Doñana Acta Vertebrata*, 8: 125-158.
- Amat, J. A. (1982). The nesting biology of ducks in the Marismas of the Guadalquivir, southwestern Spain. *Wildfowl*, 33: 94-104.
- Amat, J. A. (1984). Las poblaciones de aves acuáticas en las lagunas andaluzas: composición y diversidad durante un ciclo anual. *Ardeola*, 31: 61-79.
- Amat, J. A. (1987). Infertile eggs: a reproductive cost to female dabbling ducks inhabiting unpredictable habitats. *Wildfowl*, 38: 114-116.
- Amat, J. A., Díaz-Paniagua, C., Herrera, C. M., Jordano, P., Obeso, J. R., Soriguer, R. C. (1985). *Criterios de valoración de zonas húmedas de importancia nacional y regional en función de las aves acuáticas*. Monografías 35 ICONA, Madrid.
- Amat, J. A. Ferrer, X. (1988). Respuestas de los patos invernantes en España a diferentes condiciones ambientales. *Ardeola*, 35: 59-70.
- Antilles, N., Sanglas, A., Cerdà-Cuellar, M. (2015). Free-living Waterfowl as a Source of Zoonotic Bacteria in a Dense Wild Bird Population Area in Northeastern Spain. *Transboundary and Emerging Diseases*, 62: 516-521.
- Arenas, A., Carranza, J., Perea, A., Miranda, A., Maldonado, A., Hermoso, M., (1990). Type a influenza viruses in birds in southern Spain: Serological survey by enzyme-linked immunosorbent assay and haemagglutination inhibition tests. *Avian Pathology*, 19: 539-546.
- Arzel, C., Elmberg, J. (2004). Time use, foraging behavior and microhabitat use in a temporary guild of spring-staging dabbling ducks (*Anas* spp.). *Ornis Fennica*, 81: 157-168.
- Arzel, C., Elmberg, J., Guillemain, M. (2006). Ecology of spring-migrating Anatidae: a review. *Journal of Ornithology*, 147: 167-184.
- Atkinson, P. W., Clark, J. A., Delany, S., Diagona, C. H., Feu, C. du, Fiedler, W., Fransson, T., Gauthier-Clerc, M., Grantham, M., Gschwend, M., Hagemeyer, W., Helmink, A. T. F., Johnson, A., Khomenko, S., Martakis, G. F. P., Overdijk, O., Robinson, R. A., Solokha, A., Spina, F., Sylla, S.I., Veen, J., Visser, D. (2006). *Urgent preliminary assessment of ornithological data relevant to the spread of Avian Influenza in Europe*. Wetlands International, Wageningen.
- Baker, K. (1993). *Identification guide to European non-passerines*. British Trust for Ornithology, Thetford, UK.
- Barnes, G. G., Thomas, V. G. (1987). Digestive organ morphology, diet, and guild structure of North American Anatidae. *Canadian Journal of Zoology*, 65: 1812-1817.
- Bellrose, F. C. (1980). *Ducks, geese and swans of North America*. Stackpole Books, Harrisburg, Pennsylvania.
- Bengtson, S. A. (1975). Food of ducklings of surface feeding ducks at Lake Myvatn, Iceland. *Ornis Fennica*, 52: 1-4.

- Bernis, F. (1964). *Información española sobre Anátidas y fochas (época invernal)*. Sociedad Española de Ornitología, Madrid.
- Bernis, F. (1966). *Aves Migradoras Ibéricas*. Vol. I, Fascículos 1º-4º. Publicación Especial de la Sociedad Española de Ornitología, Madrid.
- Beyer, W. N., Spann, J., Day, D. (1999). Metal and sediment ingestion by dabbling ducks. *Science of the Total Environment*, 231: 235-239.
- Bigas, D., Curcó, A. (2016). *Anuari Ornitològic del delta de l'Ebre, 2014*. Parc Natural del Delta de l'Ebre, Deltebre.
- Bigas, C., Curcó, A. (2018). *Anuari Ornitològic del delta de l'Ebre, 2015*. Parc Natural del Delta de l'Ebre, Deltebre.
- BirdLife International (2015). *European red list of birds*. Office for official publications of the European Communities, Luxembourg.
- BirdLife International (2017). *European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities*. UK: BirdLife International, Cambridge.
- BirdLife International (2020). *IUCN Red List for birds*. <http://www.birdlife.org>
- Blais, S., Guillemain, M., Durant, D., Fritz, H., Guillon, N. (2001). Growth and plumage development of Pintail ducklings. *Wildfowl*, 52: 69-86.
- Bregnballe, T., Amstrup, O., Hom, T. E., Clausen, P., Fox, A. D. (2014). Skjern River Valley, Northern Europe's most expensive wetland restoration project: benefits to breeding waterbirds. *Ornis Fennica*, 91: 231-243.
- Brochet, A. L., Guillemain, M., Fritz, H., Gauthier-Clerc, M., Green, A. J. (2009). The role of migratory ducks in the long-distance dispersal of native plants and the spread of exotic plants in Europe. *Ecography*, 32: 919-928.
- Callaway, J. C., Delaune, R. D., Patrick, W. H. (1998). Heavy metal chronologies in selected coastal wetlands from northern Europe. *Marine Pollution Bulletin*, 36: 82-96.
- Carboneras, C. (1992). Family Anatidae (ducks, geese and swans). Pp. 536-628. En: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J. (Eds.). *Handbook of the Birds of the World*, vol. 1: Ostrich to Ducks. Lynx Edicions, Barcelona.
- Castrillo-Díaz, C. (1994). Toponimia del parque nacional de Doñana y su entorno (hidrónimos). *Philologia Hispalensis*, 9: 243-250.
- Cattoli, G., Monne, I., Fusaro, A., Joannis, T. M., Lombin, L. H., Aly, M. M., Arafa, A. S., Sturm-Ramirez, K. M., Couacy-Hymann, E., Awuni, J. A., Batawui, K. B., Awoume, K. A., Aplogan, G. L., Sow, A., Ngangnou, A. C., El Nasri Hamza, I. M., Gamatié, D., Dauphin, G., Domenech, J. M., Capua, I. (2009). Highly pathogenic avian influenza virus subtype H5N1 in Africa: a comprehensive phylogenetic analysis and molecular characterization of isolates. *PLoS One*, 4: e4842.
- Chapman, A. (1888). Winter Notes in Spain. *Ibis*, 30: 444-461.
- Clark, R. G., Fleskes, J. P., Guyn, K. L., Haukos, D. A., Austin, J. E., Miller, M. R. (2020). Northern Pintail (*Anas acuta*). version 1.0., en: Billerman, M. S. (Ed.), *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
- Comité Español de la UICN (2015). *Análisis de las especies en Lista roja de la UICN en España: una llamada urgente a la acción*. www.uicn.es/pdf/Analisis_L_Roja_Spain2019.pdf
- Coronado, R., del Portillo, F., Sáez-Royuela, R. (1974). *Guía de las anátidas en España*. ICONA, Madrid.

- Cramp, S., Simmons, K. E. L. (1977). *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa: the birds of the Western Palearctic*. Vol. 1: Ostrich to ducks. Oxford University Press, Oxford.
- Danell, K., Sjöberg, K. (1980). Foods of wigeon, teal, mallard and pintail during the summer in a northern Swedish lake. *Viltrevy*, 11: 141-167.
- De Juana, E., Garcia, E. (2015). *The birds of the Iberian Peninsula*. Christopher Helm, London.
- Demongin, L. (2016). *Identification guide to birds in the hand*. Beaurgard-Vendon.
- Dessborn, L., Brochet, A. L., Elmberg, J., Legagneux, P., Gauthier-Clerc, M., Guillemain, M. (2011). Geographical and temporal patterns in the diet of pintail *Anas acuta*, wigeon *Anas penelope*, mallard *Anas platyrhynchos* and teal *Anas crecca* in the Western Palearctic. *European Journal of Wildlife Research*, 57: 1119-1129.
- Dolz-García, J. C., Gómez-López, J. A. (1988). *Las anátidas y fochas invernantes en España*. Pp. 55-70. En: Tellería, J. L. (Ed.). *Invernada de Aves en la Península Ibérica*. Monografías 35. ICONA, Madrid,.
- EBD, PND (1996). (Equipo de seguimiento de los procesos naturales-Estación Biológica de Doñana (CSIC & Área de conservación del Parque Nacional de Doñana/OAPN). *Informe Anual sobre Aves Acuáticas en las Marismas del Guadalquivir*. Año Biológico 1995/1996. Informe inédito.
- EBD, PND (1997). (Equipo de seguimiento de los procesos naturales-Estación Biológica de Doñana (CSIC & Área de conservación del Parque Nacional de Doñana/OAPN). *I Informe Anual sobre Aves Acuáticas en las Marismas del Guadalquivir*. Año Biológico 1996/1997. Informe inédito.
- EBD, PND (1998). (Equipo de seguimiento de los procesos naturales-Estación Biológica de Doñana (CSIC & Área de conservación del Parque Nacional de Doñana/OAPN). *Informe Anual sobre Aves Acuáticas en las Marismas del Guadalquivir*. Año Biológico 1997/1998. Informe inédito.
- EBD, PND (2001). (Equipo de seguimiento de los procesos naturales-Estación Biológica de Doñana (CSIC & Área de conservación del Parque Nacional de Doñana/OAPN). *Informe Anual sobre Aves Acuáticas en las Marismas del Guadalquivir*. Año Biológico 2000/2001. Informe inédito.
- Elphick, C. S. (2015). A history of ecological studies of birds in rice fields. *Journal of Ornithology*, 156: 239-245.
- European-Communities (2007). *Management plans for pintails (Anas acuta) 2007-2009*. Office for Official Publications of the European Communities. Technical Report - 004 - 2007. Luxembourg.
- Ferrer, X. (1982). *Invernada de anátidas en el delta del Ebro*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- Figuerola, J., Green, A. J. (2002). How frequent is external transport of seeds and invertebrate eggs by waterbirds? A study in Doñana, SW Spain. *Fundamental and Applied Limnology*, 155: 557-565.
- Figuerola, J., Green, A. J., Santamaría, L. (2002). Comparative dispersal effectiveness of wigeongrass seeds by waterfowl wintering in south-west Spain: quantitative and qualitative aspects. *Journal of Ecology*, 90: 989-1001.
- Figuerola, J., Green, A. J., Santamaria, L. (2003). Passive internal transport of aquatic organisms by waterfowl in Doñana, south-west Spain. *Global Ecology and Biogeography*, 12: 427-436.

- Fouque, C., Guillemain, M., Schricke, V. (2009). Trends in the numbers of Coot *Fulica atra* and wildfowl Anatidae wintering in France, and their relationship with hunting activity at wetland sites, *Wildfowl*, 2: 42-59
- Fox, T. (2005). Northern pintail *Anas acuta*. Pp. 595-599. En: Kear, J. (Ed.). *Ducks, geese, and swans*. Oxford University Press, Oxford and New York.
- Friend, M., Franson, J.C., Ciganovich, E. A. (1999). *Field manual of wildlife diseases : general field procedures and diseases of birds*. U.S. Dept. of the Interior, U.S. Geological Survey, Washington, D. C.
- Frisch, D., Green, A. J., Figuerola, J. (2007). High dispersal capacity of a broad spectrum of aquatic invertebrates via waterbirds. *Aquatic Sciences*, 69: 568-574.
- Gaston, A. J., Gilchrist, H. G., Mallory, M. L., Smith, P. A. (2009). Changes in Seasonal Events, Peak Food Availability, and Consequent Breeding Adjustment in a Marine Bird: A Case of Progressive Mismatching. *Condor*, 111: 111-119.
- Giménez-Ripoll, M. (2017). *Seguimiento de la avifauna invernante en L'Albufera de Valencia*. SEO/Birdlife, Madrid.
- Gómez-López, J. A., Díes-Jambrino, J. I., Vilalta-Vilanova, M. (2006). *Las aves acuáticas de la Comunitat Valenciana, censos y evolución de las poblaciones (1984-2004)*. Conselleria de Territori i Habitatge, Generalitat Valenciana, Valencia.
- González, R., Pérez-Aranda, D. (2011). *La invernada de aves acuáticas en España, 1980-2009*. SEO/Birdlife, Madrid.
- Guillemain, M., Duncan, P., Fritz, H. (2001). Switching to a feeding method that obstructs vision increases head-up vigilance in dabbling ducks. *Journal of Avian Biology*, 4: 345-350.
- Guillemain, M., Fritz, H., Blais, S. (2000). Foraging methods can affect patch choice: An experimental study in Mallard (*Anas platyrhynchos*). *Behavioural Processes*, 50: 123-129.
- Guillemain, M., Fritz, H., Duncan, P. (2002). Foraging strategies of granivorous dabbling ducks wintering in protected areas of the French Atlantic coast. *Biodiversity and Conservation*, 11: 1721-1732.
- Guillemain, M., Fritz, H., Guillon, N., Simon, G. (2002). Ecomorphology and coexistence in dabbling ducks: the role of lamellar density and body length in winter. *Oikos*, 98: 547-551.
- Guillemain, M., Hearn, R., King, R., Gauthier-Clerc, M., Simon, G., Caizergues, A. (2009). Differential migration of the sexes cannot be explained by the body size hypothesis in Teal. *Journal of Ornithology*, 150: 685-689.
- Guillemain, M., Pöysä, H., Fox, A. D., Arzel, C., Dessborn, L., Ekroos, J., Gunnarsson, G., Holm, T. E., Christensen, T. K., Lehtikainen, A., Mitchell, C., Rintala, J., Møller, A. P. (2013). Effects of climate change on European ducks: what do we know and what do we need to know? *Wildlife Biology*, 19: 404-419.
- Gurd, D. B. (2006). Filter-feeding dabbling ducks (*Anas* spp.) can actively select particles by size. *Zoology*, 109: 120-126.
- Haapanen, A., Nilsson, L. (1979). Breeding waterfowl populations in Northern Fennoscandia. *Ornis Scandinavica*, 10: 145-219.
- Hall, S.L., Fisher, F. M. (1985). Heavy metal concentrations of duck tissues in relation to ingestion of spent shot. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 35: 163-172.
- Halvorson, D., Karunakaran, D., Senne, D., Kelleher, C., Bailey, C., Abraham, A., Hinshaw, V., Newman, J. (1983). Epizootiology of Avian Influenza: Simultaneous monitoring of sentinel ducks and turkeys in minnesota. *Avian Diseases*, 27: 77-85.

- Kloskowski, J., Green, A. J., Polak, M., Bustamante, J. (2009). Complementary use of natural and artificial wetlands by waterbirds wintering in Doñana, south-west Spain. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 826: 815-826.
- Lebret, T., (1950). The sex-ratios and the proportion of adult drakes of teal, pintail, shoveler and wigeon in the Netherlands, based on field counts made during autumn, winter and spring. *Ardea*, 38: 1-18.
- Legagneux, P., Blaize, C., Latraube, F., Gautier, J., Bretagnolle, V. (2009). Variation in home-range size and movements of wintering dabbling ducks. *Journal of Ornithology*, 150: 183-193.
- Lehikoinen, A., Rintala, J., Lammi, E., Pöysä, H. (2016). Habitat-specific population trajectories in boreal waterbirds: alarming trends and bioindicators for wetlands. *Animal Conservation*, 19: 88-95.
- Llorente, G. A., Farran, A., Ruiz, X., Albaigés, J. (1987). Accumulation and distribution of hydrocarbons, polychlorobiphenyls, and DDT in tissues of three species of Anatidae from the Ebro Delta (Spain). *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 16: 563-572.
- Longoni, V. (2010). Rice fields and waterbirds in the Mediterranean region and the middle east. *Waterbirds*, 33: 83-96.
- Lorenz, K. (1951-1953). Comparative studies on the behaviour of Anatinae. *Avicultural Magazine*, 57: 157-182; 58: 8-17; 61-72, 86-94, 172-174; 59: 24-34, 80-91.
- Madge, S., Burn, H. (1988). *Wildfowl: An identification guide to the ducks, geese and swans of the world*. Christopher Helm, London.
- Madroño, A., González, C., Atienza, J. C. (2004). *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General para la biodiversidad SEO/BirdLife, Madrid.
- Máñez, M., Arroyo, J. L. (2014). *Las aves acuáticas del censo aéreo*. En: Román, J., Vilà, M. (Eds.). *Censos aéreos de aves acuáticas en Doñana. Cuarenta años de seguimiento de procesos naturales*. CSIC/Catarata, Madrid.
- Mañosa, S., Mateo, R., Guitart, R. (2001). A Review of the Effects of Agricultural and Industrial Contamination on the Ebro Delta Biota and Wildlife. *Environmental Monitoring and Assessment*, 71: 187-205.
- MAPAMA (2017). *Superficies y producciones anuales de cultivos*. <http://www.mapama.gob.es>
- Martí, R., Del Moral, J. C. (2003). *La Invernada de Aves Acuáticas en España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO/Birdlife. Organismo Autónomo Parque Nacionales, Serie Técnica. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- Martínez, M., Muñoz, M. J., De La Torre, A., Iglesias, I., Peris, S., Infante, O., Sanchez-Vizcaino, J. M. (2009). Risk of Introduction of H5N1 HPAI from Europe to Spain by Wild Water Birds in Autumn. *Transboundary and Emerging Diseases*, 56: 86-98.
- Martínez-Abraín, A. (1999). Patrones de asociaciones de anátidas durante la invernada en un dormidero del este de España. *Ardeola*, 46: 163-169.
- Mateo, R. (2009). *Lead poisoning in wild birds in Europe and the regulations adopted by different countries*. Pp. 71-98. En: Watson, R. T., Fuller, M., Pokras, M., Hunt, W. G. (Eds.). *Ingestion of Lead from Spent Ammunition: Implications for Wildlife and Humans*. The Peregrine Fund, Idaho.
- Mateo, R., Guitart, R. (2000). The effects of grit supplementation and feed type on steel-shot ingestion in Mallards. *Preventive Veterinary Medicine*, 44: 221-229.
- Mateo, R., Guitart, R. (2003). Heavy Metals in Livers of Waterbirds from Spain. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 44: 398-404.
- Mateo, R., Guitart, R., Green, A. J. (2000). Determinants of lead shot, rice, and grit ingestion in ducks and coots. *Journal of Wildlife Management*, 64: 939-947.

- Mateo, R., Martínez-Vilalta, A., Guitart, R. (1997). Lead shot pellets in the Ebro delta, Spain: Densities in sediments and prevalence of exposure in waterfowl. *Environmental Pollution*, 96: 335-341.
- Molina, B. (2009). Ánade rabudo. Pp. 49-51. En: Palomino, D., Molina, B. (Eds.). *Aves acuáticas reproductoras en España. Población en 2007 y método de censo*. SEO/BirdLife, Madrid.
- Molina, B., Máñez, M., Ibáñez, F. (2003). Ánade Rabudo. Pp. 138-139. En: Martí, R., del Moral, J. C. (Eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente-SEO/ BirdLife, Madrid.
- Molina, B., Prieta, J. (2012). Ánade rabudo. Pp. 86-87. En: del Moral, J. C., Molina, B., Bermejo, A., Palomino, D. (Eds.). *Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente-SEO/ BirdLife, Madrid.
- Mountfort, G., Ferguson-Lees, I. J. (1961). Birds of the Coto Doñana. *Ibis*, 103: 86-109.
- Mouronval, J. B. (2016). *Guide to the sex and age of European ducks*, Office nat. ed. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Paris.
- Mulhern, J. H., Nudds, T. D., Neal, B. R. (1985). Wetland selection by Mallards and Blue-Winged Teal. *Wilson Bulletin*, 97: 473-485.
- Mundkur, T., Nagy, S., (2012). *Waterbird Population Estimates*, Fifth edit. ed. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands.
- Navarro-Medina, J. D., Navarro-García, J. (1982). La avifauna de los embalses de El Hondo (Alicante). *Mediterranea*, 6: 109-140.
- Navedo, J. G., Hahn, S., Parejo, M., Abad-Gómez, J. M., Gutiérrez, J. S., Villegas, A., Sánchez-Guzmán, J. M., Masero, J. A. (2015). Unravelling trophic subsidies of agroecosystems for biodiversity conservation: Food consumption and nutrient recycling by waterbirds in Mediterranean rice fields. *Science of the Total Environment*, 511: 288-297.
- Navedo, J. G., Masero, J. A., Sánchez-Guzmán, J. M., Abad-Gómez, J. M., Gutiérrez, J. S., Sansón, E. G., Villegas, A., Costillo, E., Corbacho, C., Morán, R. (2012). International importance of Extremadura, Spain, for overwintering migratory dabbling ducks: a role for reservoirs. *Bird Conservation International*, 22: 316-327.
- Noble, H. (1902). V.-Forty-four Days' Nesting in Andalucia. *Ibis*, 44: 67-89.
- Pain, D. J., Mateo, R., Green, R. E. (2019). Effects of lead from ammunition on birds and other wildlife: A review and update. *Ambio*, 48: 935-953.
- Parejo, M. (2018). *Papel de las poblaciones de aves acuáticas en humedales antrópicos del sur de Europa: Ecología de las anátidas migratorias de largas distancias invernantes en Extremadura*. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura.
- Parejo, M., Gutiérrez, J. S., Navedo, J. G., Soriano-Redondo, A., Abad-Gómez, J. M., Villegas, A., Corbacho, C., Sánchez-Guzmán, J. M., Masero, J. A. (2019). Day and night use of habitats by northern pintails during winter in a primary rice-growing region of Iberia. *PLoS One*, 14: e0220400.
- Parejo, M., Navedo, J. G., Gutiérrez, J. S., Abad-Gómez, J. M., Villegas, A., Corbacho, C., Sánchez-Guzmán, J. M., Masero, J. A. (2015). Geographical origin of dabbling ducks wintering in Iberia: Sex differences and implications for pair formation. *Ibis*, 157: 536-544.
- Pernollet, C. A., Guelmami, A., Green, A. J., Curcó, A., Dies, B., Bogliani, G., Tesio, F., Brogi, A., Gauthier-Clerc, M., Guillemain, M. (2015). A comparison of wintering duck numbers among European rice production areas with contrasting flooding regimes. *Biological Conservation*, 186: 214-224.
- Perrins, C. (1987). *Aves de España y de Europa*. Omega, Barcelona.

- Pineau, J., Giraud-Audine, M. (1979). *Les oiseaux de la peninsule Tingitane*. Institut Scientific, Rabat.
- Pöysä, H. (1986). Foraging niche shifts in multispecies dabbling duck (*Anas* spp.) feeding groups: Harmful and beneficial interactions between species. *Ornis Scandinavica*, 17: 333-346.
- Pöysä, H., Rintala, J., Lehikoinen, A., Väisänen, R. A. (2013). The importance of hunting pressure, habitat preference and life history for population trends of breeding waterbirds in Finland. *European Journal of Wildlife Research*, 59: 245-256.
- Provencher, J. F., Forbes, M. R., Hennin, H. L., Love, O. P., Braune, B. M., Mallory, M. L., Gilchrist, H. G. (2016). Implications of mercury and lead concentrations on breeding physiology and phenology in an Arctic bird. *Environmental Pollution*, 218: 1014-1022.
- Purroy, F. J. (1997). *Atlas de las Aves de España (1975-1995)*. SEO/BirdLife. Lynx Edicions, Barcelona.
- Rainio, K., Laaksonen, T., Ahola, M., Vahatalo, A. V., Lehikoinen, E. (2006). Climatic responses in spring migration of boreal and arctic birds in relation to wintering area and taxonomy. *Journal of Avian Biology*, 37: 507-515.
- Ramírez, F., Rodríguez, C., Seoane, J., Figuerola, J., Bustamante, J. (2018). How will climate change affect endangered Mediterranean waterbirds? *PLoS One*, 13: e0192702.
- Rendón, M. A., Green, A. J., Aguilera, E., Almaraz, P. (2008). Status, distribution and long term changes in the waterbird community wintering in Doñana, south-west Spain. *Biological Conservation*, 141: 1371-1388.
- Ridge, S. C., Fox, A. D. (1990). *Cold weather movements of waterfowl in western Europe*. IWRB Special Publication 13. IWRB, Slimbridge, UK.
- Robertson, G. J., Cooke, F. (1999). Winter Philopatry in Migratory Waterfowl. *Auk*, 116: 20-34.
- Rodway, M. S. (2007). Timing of Pairing in Waterfowl I: Reviewing the Data and Extending the Theory. *Waterbirds*, 30: 488-505.
- Salomonsen, F. (1968). The moult migration. *Wildfowl*, 19: 5-24.
- Sanderson, G. C., Bellrose, F. C. (1986). *A review of the problem of lead poisoning in waterfowl*. Natural History Survey Special Publication, Illinois.
- Scott, D. A., Rose, P. M. (1996). *Atlas of Anatidae Populations*. In Africa and Western Eurasia. Wetlands International, Wageningen.
- Sebastián-González, E., Green, A. J. (2016). Reduction of avian diversity in created versus natural and restored wetlands. *Ecography*, 39: 1176-1184.
- Sociedad Española de Ornitología (1985). *Estudio sobre la Biología Migratoria del Orden Anseriformes (Aves) en España*. Monografías, 38. ICONA, Madrid.
- Takekawa, J. Y., Newman, S. H., Xiao, X., Prosser, D. J., Spragens, K. A., Palm, E. C., Yan, B., Li, T., Lei, F., Zhao, D., Douglas, D. C., Muzaffar, S. B., Ji, W. (2010). Migration of Waterfowl in the East Asian Flyway and Spatial Relationship to HPAI H5N1 Outbreaks. *Avian Diseases*, 54: 466-476.
- Tamisier, A. (1985). Some considerations on the social requirements of ducks in winter. *Wildfowl*, 36: 104-108.
- Tamisier, A., Dehorter, O. (1999). *Camargue, canards et foulques. Fonctionnement et devenir d'un prestigieux quartier d'hiver*. Centre Ornithologique du Gard, Nîmes, France.
- Tamisier, A., Grillas, P. (1994). A review of habitat changes in the camargue: An assessment of the effects of the loss of biological diversity on the wintering waterfowl community. *Biological Conservation*, 70: 39-47.

- Tellería, J. L. (1981). *La migración de las aves en el estrecho de Gibraltar. Volumen II. Aves no planeadoras*. Universidad Complutense, Madrid.
- Thomas, D. W., Blondel, J., Perret, P., Lambrechts, M. M., Speakman, J. R., (2001). Energetic and fitness costs of mismatching resource supply and demand in seasonally breeding birds. *Science*, 291: 2598-600.
- Thomas, G. J. (1980). The ecology of breeding waterfowl at the Ouse Washes, England. *Wildfowl*, 31: 73-88.
- Thomas, G. J. (1982). Autumn and winter feeding ecology of waterfowl at the Ouse Washes, England. *Journal of Zoology*, 197: 131-172.
- Titman, R. D., Seymour, N. R. (1981). A comparison of pursuit flights by six North American ducks of the genus *Anas*. *Wildfowl*, 32: 11-18.
- Torrentegui, O., Alvarez, V., Acevedo, P., Gerrikagoitia, X., Höfle, U., Barral, M., (2019). Long-term avian influenza virus epidemiology in a small Spanish wetland ecosystem is driven by the breeding Anseriformes community. *Veterinary Research*, 50: 4.
- Tourenq, C., Bennetts, R.E., Kowalski, H., Vialet, E., Lucchesi, J. L., Kayser, Y., Isenmann, P. (2001). Are ricefields a good alternative to natural marshes for waterbird communities in the Camargue, southern France? *Biological Conservation*, 100: 335-343.
- Vähätalo, A. V., Rainio, K., Lehtikoinen, A., Lehtikoinen, E., (2004). Spring arrival of birds depends on the North Atlantic Oscillation. *Journal of Avian Biology*, 35: 210-216.
- Valverde, J. A. (1960). Vertebrados de las Marismas del Guadalquivir: introducción a su estudio ecológico. *Archivos del Instituto de Aclimatación de Almería*, 9: 1-168.
- Velasco, T. (1999). La Mancha húmeda en 1997 situación de su avifauna acuática. En: Otero, C. (Ed.). *Patrimonio natural y propiedad rural en España*. Exlibris Ediciones, S. L., Madrid.
- Velasco, T. (2002). Aves acuáticas nidificantes en los humedales de la provincia de Ciudad Real. Año 1998. *Anuario Ornitológico Ciudad Real 1995-2001*: 35-50.
- Wernham, C. V., Toms, M. P., Marchant, J. H., Clark, J. A., Siriwardena, G. M., Baillie, S. R. (2002). *The migration atlas: movement of the birds of Britain and Ireland*. T. & A.D. Poyser, London.
- WWT (2014). Pintail decline rings alarm bells. Wildfowl Wetlands Trust.
- Zwarts, L., Bijlsma, R. G., van Der Kamp, J., Wymenga, E. (2009). *Living on the Edge: wetlands and birds in a changing Sahel*. KNNV Publishing, Zeist, The Netherlands.